

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

23.06.03

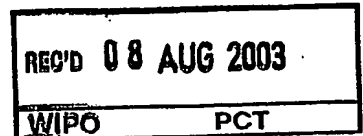
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月10日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-201549
[ST. 10/C]: [JP2002-201549]

出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

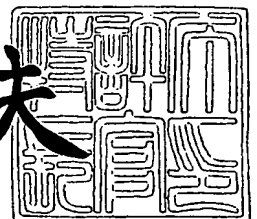


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

出証番号 出証特2003-3059158

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J00901

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 内田 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208453

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置およびそれを備えた画像読み取り／表示システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素ごとに発光素子を有し、前記発光素子からパネル前面側に出射される光を用いて表示を行う表示パネルと、

前記複数の画素のそれぞれに対応して前記表示パネルに設けられた受光素子であって、前記発光素子からパネル背面側に出射された光のうち、パネル背面側に配置された被照射物によって反射された光を受ける受光素子と、
を備える、表示装置。

【請求項 2】 前記表示パネルは、基板と、前記基板上に設けられ、前記発光素子の発光を制御する発光制御部とを備えるアクティブマトリクス型の表示パネルであって、前記基板上に前記発光素子および前記受光素子が設けられている、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記表示パネルは、前記受光素子の受光面の少なくとも一部に重なるように設けられた色フィルタを有する、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記表示パネルは、前記発光素子と前記受光素子との間に設けられた遮光層を有する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 5】 前記表示パネルは、前記発光素子に対してパネル背面側に設けられた集光部を有する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】 前記発光素子は、発光分子を含む発光体層と、前記発光体層を介して対向する一対の電極とを備える、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 7】 前記一対の電極のうちのパネル背面側に設けられた電極は、透明導電材料から形成されている請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】 前記一対の電極のうちのパネル背面側に設けられた電極は、開口部を有する請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 9】 前記発光体層が含む前記発光分子は、前記表示パネルのパネル背面側の表面に対して略平行で、且つ、前記開口部と前記受光素子とを結ぶ直

線に対して略垂直であるように配向している、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】 前記発光体層の発光部位は、前記開口部を有する電極側に偏っている、請求項 8 または 9 に記載の表示装置。

【請求項 11】 前記発光素子は、有機エレクトロルミネッセント素子である、請求項 1 から 10 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 12】 前記表示パネルは可撓性を有する、請求項 1 から 11 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 13】 照射物によって反射された光を前記受光素子が受けることによって読み取られた画像情報を記憶する記憶装置を備える、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 14】 被照射物によって反射された光を前記受光素子が受けることによって読み取られた画像情報を表示する機能を備える、請求項 1 から 13 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 15】 前記読み取られた画像情報を反転表示する機能をさらに備える、請求項 14 に記載の表示装置。

【請求項 16】 請求項 14 または 15 に記載の表示装置と、
前記表示装置が前記読み取られた画像情報を表示することによって該画像情報が書き込まれる表示媒体と、を備える画像読み取り／表示システム。

【請求項 17】 前記表示媒体は、表示媒体層と、前記表示媒体層を介して対向する一対の電極と、前記一対の電極の一方の前記表示媒体層側に設けられた光導電層とを有する、請求項 16 に記載の画像読み取り／表示システム。

【請求項 18】 前記表示媒体が有する前記一対の電極への電圧の印加が、前記表示装置から供給される電力によって行われる、請求項 17 に記載の画像読み取り／表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置およびそれを備えた画像読み取り／表示システムに関し、特に、画素ごとに発光素子を供えた表示装置およびそれを備えた画像読み取り／

表示システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、フラットパネルディスプレイに代表される画像表示装置の開発が盛んに行われており、大型化やマルチ・フルカラー化が進展するとともに階調表示や動画表示を行うことが可能となり、その性能は飛躍的に向上している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように表示装置の高性能化が進む一方で、単に画像の表示を行うだけでなく、さらに利便性を向上するための付加的機能を備えた表示装置が要望されている。

【0004】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、画像の表示を行うだけでなく、画像の読み取りを行うことが可能な表示装置およびそれを備えた画像読み取り／表示システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明による表示装置は、複数の画素ごとに発光素子を有し、前記発光素子からパネル前面側に出射される光を用いて表示を行う表示パネルと、前記複数の画素のそれぞれに対応して前記表示パネルに設けられた受光素子であって、前記発光素子からパネル背面側に出射された光のうち、パネル背面側に配置された被照射物によって反射された光を受ける受光素子と、を備え、そのことによって上記目的が達成される。

【0006】

前記表示パネルは、基板と、前記基板上に設けられ、前記発光素子の発光を制御する発光制御部とを備えるアクティブマトリクス型の表示パネルであって、前記基板上に前記発光素子および前記受光素子が設けられていてもよい。

【0007】

前記表示パネルは、前記受光素子の受光面の少なくとも一部に重なるように設

けられた色フィルタを有する構成としてもよい。

【0008】

前記表示パネルは、前記発光素子と前記受光素子との間に設けられた遮光層を有する構成としてもよい。

【0009】

前記表示パネルは、前記発光素子に対してパネル背面側に設けられた集光部を有する構成としてもよい。

【0010】

前記発光素子は、発光分子を含む発光体層と、前記発光体層を介して対向する一対の電極とを備えてもよい。

【0011】

前記一対の電極のうちのパネル背面側に設けられた電極は、透明導電材料から形成されていてもよい。

【0012】

前記一対の電極のうちのパネル背面側に設けられた電極は、開口部を有してもよい。

【0013】

前記発光体層が含む前記発光分子は、前記表示パネルのパネル背面側の表面に対して略平行で、且つ、前記開口部と前記受光素子とを結ぶ直線に対して略垂直であるように配向していることが好ましい。

【0014】

前記発光体層の発光部位は、前記開口部を有する電極側に偏っていることが好ましい。

【0015】

前記発光素子は、例えば、有機エレクトロルミネッセント素子である。

【0016】

前記表示パネルは可撓性を有する構成としてもよい。

【0017】

照射物によって反射された光を前記受光素子が受けることによって読み取られ

た画像情報を記憶する記憶装置を備える構成としてもよい。

【0018】

被照射物によって反射された光を前記受光素子が受けることによって読み取られた画像情報を表示する機能を備える構成としてもよい。

【0019】

前記読み取られた画像情報を反転表示する機能をさらに備えてもよい。

【0020】

本発明による画像読み取り／表示システムは、上記構成を有する表示装置と、前記表示装置が前記読み取られた画像情報を表示することによって該画像情報が書き込まれる表示媒体と、を備え、そのことによって上記目的が達成される。

【0021】

前記表示媒体は、表示媒体層と、前記表示媒体層を介して対向する一対の電極と、前記一対の電極の一方の前記表示媒体層側に設けられた光導電層とを有する構成としてもよい。

【0022】

前記表示媒体が有する前記一対の電極への電圧の印加が、前記表示装置から供給される電力によって行われてもよい。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明による実施形態の表示装置を説明する。なお、以下では、アクティブマトリクス型の有機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置を例に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0024】

図1を参照しながら、本発明による実施形態の表示装置100の構造を説明する。表示装置100は、複数の画素を有する有機EL表示装置であり、図1は、表示装置100の1つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。複数の画素は、典型的には、マトリクス状に配列されている。なお、以下の図面においては、表示装置100の構成要素と実質的に同じ機能を有する構成要素を同じ

参照符号で示し、その説明を省略する。

【0025】

表示装置100は、複数の画素ごとに発光素子としての有機EL素子120を有する表示パネル110と、複数の画素のそれぞれに対応して表示パネル102に設けられた受光素子130とを備えている。なお、ここでは、発光素子として有機EL素子を例示したが、これに限定されず、無機EL素子や電気化学発光素子を用いてもよい。

【0026】

表示パネル110は、有機EL素子120からパネル前面側（観察者側：図1では紙面上方）に出射される光を用いて表示を行う。

【0027】

受光素子130は、有機EL素子120からパネル背面側（観察者とは反対側：図1では紙面下方）に出射された光のうち、パネル背面側に配置された被照射物（例えば印刷物などの表示媒体）10によって反射された光を受ける。

【0028】

図1および図2を参照しながら、表示装置100の構造をさらに詳しく説明する。図2は、表示装置100の1つの画素に対応する領域を模式的に示す上面図である。

【0029】

本実施形態では、表示装置100の表示パネル110は、基板（例えばガラス基板）111と、基板111上に設けられ、有機EL素子120の発光を制御する発光制御部112とを備えるアクティブマトリクス型の表示パネルである。発光素子として有機EL素子を用いる場合、複数の画素ごとに設けられた発光制御部112は、典型的には、複数のスイッチング素子（例えばTFT）とキャパシタとから構成される。発光制御部112としては、例えば図3に示すような、有機EL表示装置の発光制御部として公知の構成を用いることができる。図3に例示した発光制御部112は、走査配線11および信号配線12に接続された第1TFT13と、電源V_{dd}および有機EL素子120に接続された第2TFT14と、第1TFT13および第2TFT14に接続されたキャパシタ15とを有

する。

【0030】

また、図1および図2に示したように、有機EL素子120および受光素子130も、基板111上に設けられている。ここでは、上述した発光制御部112、有機EL素子120および受光素子130は、基板111の背面側（観察者とは反対側）の表面に設けられている。さらに、ここでは、複数の画素のそれぞれに対応して、基板111上には、受光素子130に接続された制御回路132が設けられている。制御回路132は、典型的には、信号を読み出す機能、読み出した信号を増幅する機能および信号を増幅する素子をリセットする機能を有する。制御回路132は、例えば、図4に示すように、信号を読み出す読み出しトランジスタ21、読み出した信号を増幅する増幅トランジスタ22、増幅トランジスタ22をリセットするリセットトランジスタ23およびアドレストランジスタ24などによって構成される。

【0031】

有機EL素子120は、図1に示したように、発光体層122と、発光体層122を挟持する一対の電極124aおよび124bとを有している。一対の電極124aおよび124bのうち、観察者側に設けられた電極124aは、透明導電材料（例えばITO）から形成され、発光制御部112に電氣的に接続されており、陽極として機能する。また、背面側に設けられた電極124bは、典型的には金属（例えばCaとAg）から形成されており、陰極として機能する。発光体層122は、有機EL素子120に発光制御部112を介して供給される電流の大きさに応じて発光する。

【0032】

発光体層122に対して観察者側（パネル前面側）に設けられた陽極124aは、透明導電材料から形成されているので、発光体層122が発する光は観察者側に出射され、表示に用いられる。表示装置100は、表示に用いる光を基板111側から取り出す、いわゆるボトムエミッションタイプの有機EL表示装置である。また、発光体層122に対して背面側に設けられた陰極124bは、開口部124b1を有しており、発光体層122が発する光の一部は背面側にこの開

口部 124b1 を介して出射され、被照射物 10 に照射される。

【0033】

受光素子 130 は、被照射物 10 によって反射された光を受け、その強度を検出する。受光素子 130 は、例えば、フォトダイオードである。

【0034】

表示装置 100 の有機 EL 素子 120 や発光制御部 112 は、公知の有機 EL 表示装置の製造方法を用いて製造することができる。また、受光素子 130 や受光素子 130 に接続された制御回路 132 も、公知の製造方法を用いて製造することができる。本実施形態のように、アクティブマトリクス型の表示パネル 110 を用いる構成においては、表示パネル 110 の発光制御部 112 を形成する基板 111 上に、発光制御部 112 を形成するプロセスと同様のプロセスを用いて受光素子 130 や制御回路 132 を形成することが可能で、こうすることによって、受光素子 130 や制御回路 132 を後から表示パネル 111 に実装したり、引き回しのために配線を設ける必要が無くなり、消費電力を低減できるとともに、コストの上昇を抑制することができる。また、アクティブマトリクス型の表示パネル 110 を用いる場合には、半導体層として、電子移動度の高いポリシリコン層や連続粒界結晶シリコン (CGS: Continuous Grain Silicon) 層を用いることによって、発光制御部 112、受光素子 130 および制御回路 132 などが形成されたモノリシックな基板 111 を好適に製造することができる。

【0035】

なお、上述の説明では、ボトムエミッションタイプの表示装置 100 を例示したが、勿論、いわゆるトップエミッションタイプの表示装置であってもよい。図 5 および図 6 に、本発明による他の実施形態の表示装置 200 を模式的に示す。図 5 は、表示装置 200 の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図であり、図 6 は、表示装置 200 の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【0036】

表示装置 200 は、表示のための光を基板 111 とは反対側に取り出す、いわゆるトップエミッション型の有機 EL 表示装置である点において、表示装置 100

0と異なる。

【0037】

表示装置200においては、基板111の観察者側に、発光素子としての有機EL素子120、発光制御部112、受光素子130および制御回路132が設けられている。

【0038】

より詳しくは、基板111の観察者側の表面に、発光制御部112、受光素子130および制御回路132が設けられており、これらを覆うように平坦化層114が形成されている。平坦化層114上に、有機EL素子120が設けられている。

【0039】

発光体層122を挟持する一対の電極124aおよび124bのうち、観察者側に設けられた電極124aは、透明導電材料（例えばITO）から形成され、陽極として機能する。また、背面側に設けられた電極124bは、典型的には金属から形成され、発光制御部112に電氣的に接続されており、陰極として機能する。

【0040】

発光体層122に対して観察者側に設けられた陽極124aは、透明導電材料から形成されているので、発光体層122が発する光は観察者側に出射され、表示に用いられる。また、発光体層122に対して背面側に設けられた陰極124bは、開口部124b1を有しており、発光体層122が発する光の一部は背面側にこの開口部124b1を介して出射され、被照射物10の照射に用いられる。

【0041】

表示装置200は、トップエミッションタイプであるので、発光制御部112などの上に有機EL素子120が重なるような構成を採用でき、ボトムエミッションタイプの表示装置に比べて開口率を向上できるので、高輝度化および高精細化が実現される。

【0042】

ここで、上述した表示装置 100 および 200 の動作を説明する。表示装置 100 および 200 は、画像情報の表示を行うだけでなく、画像情報の読み取りを行うこともできる。

【0043】

まず、画像情報の表示について説明する。画素ごとに設けられた有機 EL 素子 120 が、所定の強度で発光することによって画像表示が行われる。このとき、図 2 および図 6 に示す発光領域 E が表示に寄与する。本実施形態では、有機 EL 素子 120 は、各画素に対応して設けられた発光制御部 112 によってアクティブマトリクス駆動される。

【0044】

次に、画像情報の読み取りについて説明する。有機 EL 素子 120 が発光することによって、パネル背面側に配置された被照射物 10 に光が照射される。被照射物 10 によって反射された光を、各画素に対応して設けられた受光素子 130 が受け、その強度を検出することによって、被照射物 10 の表面の画像情報が読み取られる。このとき、発光素子として、異なる色の光を出射する発光素子（例えば、赤色、緑色および青色の光を出射する有機 EL 素子）を備えていると、被照射物 10 の表面の色情報も読み取ることができ、画像情報をカラー画像情報（色付きの画像情報）として読み取ることができる。

【0045】

表示装置 100 および 200 は、読み取られた画像情報を表示することができる構成を有してもよいし、電子情報として保存することができる構成を有してもよく、表示と保存の両方が可能な構成を有してもよい。

【0046】

図 7 に、読み取られた画像情報を表示できる構成を有する場合の、読み取りから表示までの動作の流れの一例を示す。

【0047】

まず、ある画面を表示している状態（通常表示の状態：S1）の表示装置を、被照射物 10 上の読み取りたい箇所に配置する（S2）。次に、発光素子を発光させて背面側に光を照射し、被照射物 10 によって反射された光を画素ごとに対

応して設けられた受光素子 130 で受け、その強度を信号として検出する (S3)。続いて、受光素子 130 で検出された信号を受光素子 130 に接続された制御回路 132 によって読み出し、読み出された信号を検出回路によって画像情報として検出する (S4)。検出回路は、例えば、図 8 に示すように、制御回路 132 が読み込んだ情報をアドレスして検出する垂直アドレス回路 31 および水平アドレス回路 32 と、ノイズを除去するノイズ除去回路 33 などから構成される。

【0048】

次に、検出された画像情報を、表示領域外に設けられた演算回路が補正または修正することによって映像信号に変換する (S5)。その後、演算回路で作成された映像信号に基づいて、発光制御部 112 が発光素子を所定の強度で発光させることによって、表示が行なわれる (S6)。また、このとき、発光制御部 112 が発光素子を所定の強度で発光させることによって、別途に用意した書き込みが可能な表示媒体に画像情報の書き込みを行い (S7)、この表示媒体によって画像情報を表示してもよい (S8)。なお、映像信号に基づいて発光制御部 112 が発光素子を発光させる際には、図 9 に示すように、直接 (厳密にはシフトレジスタ 44 やラッチ 45 を介して) 駆動ドライバ 43 に映像信号を入力してもよいし、いったんフレームメモリ 41 に書き込んだ後に、すなわち、フレームメモリ 41 およびコントローラ 42 を介して駆動用ドライバに映像信号を入力してもよい。

【0049】

図 10 に、画像情報の書き込みが可能な表示媒体 800 を示す。表示媒体 800 は、光によって色変化を起こす材料を用いて形成された光書き込み方式の表示素子またはリサイクルペーパーであり、ペーパーライクな表示媒体である。

【0050】

読み取られた画像情報に基づいて、発光素子が所定の強度で発光すると、画像情報が表示媒体 800 に書き込まれるので、表示媒体 800 によって表示を行うことができる。つまり、図 10 に示した表示媒体 800 と表示装置 200 とは、画像読み取り／表示システム 1000 として機能する。画像読み取り／表示シス

テム 1000 を用いると、表示装置 200 で所望の画像をコピーし（読み取り）、その画像を表示媒体 800 にペースト（書き込み）することができる。従って、上述した表示装置 100 および 200 は、コピー・アンド・ペーストディスプレイであり、画像読み取り／表示システム 1000 は、コピー・アンド・ペーストシステムであるともいえる。

【0051】

なお、図 10 に示したように、表示装置 200 に対向するように表示媒体 800 を配置して光書き込みを行うと、図 11 (a) に示すように、表示媒体 800 には、表示装置 200 が表示する画像（すなわち読み取った画像）が反転した状態で表示される。図 11 (b) に示すように、表示装置 200 が、読み取った画像を反転表示できるような機能を有していると、書き込みの際に反転した画像を書き込む（表示する）ことにより、表示媒体 800 は、読み取った画像を反転していない状態で忠実に表示することができる。

【0052】

図 12 に、画像情報の書き込みが可能な他の表示媒体 900 を示す。表示媒体 900 は、光導電層（光電変換層）930 を備える電気書き込み方式の表示素子である。

【0053】

表示媒体 900 は、表示媒体層 920 と、表示媒体層 920 を介して対向する一対の電極 910 a および 910 b とを有している。一対の電極 910 a および 910 b の一方 910 a の表示媒体層 920 側の表面に、光導電層（例えば光導電性膜）930 が設けられている。

【0054】

表示媒体層 920 は、例えば、電圧の印加により液晶分子の配向が変化する液晶層や、正または負の電荷の注入により色が変化する無機または有機絶縁体からなるエレクトロクロミック層、あるいは、電気泳動型の表示媒体層である。

【0055】

表示装置 100（あるいは表示装置 200）上に、表示媒体 900 を配置し、読み取られた画像情報に基づいて発光素子を発光させると、発光強度の分布に応

じて光導電層 930 の導電性も分布を持ち、電極 910 a および 910 b 間に印加された電圧と光導電層 930 の導電性とに応じて表示媒体層 920 への電圧の印加あるいは電荷の注入が行われるので、画像情報の書き込みを行うことができる。

【0056】

表示媒体層 920 はメモリ性を有することが好ましい。表示媒体層 920 がメモリ性を有すると、書き込みのときにのみ電圧を印加すれば、その後は電圧を印加し続けることなく、画像を表示することができる。書き込みの際の電力を表示装置 100 (あるいは表示装置 200) が供給してもよく、その場合には、表示媒体 900 の電源を省略することができる。

【0057】

図 13 に、読み取られた画像情報を電子情報として保存できる構成を有する場合の、読み取りから保存までの動作の流れの一例を示す。

【0058】

まず、図 7 に示した場合と同様にして、画像の読み取りが行われる (S1~S4)。次に、演算回路で作成された (S5) 映像信号を表示パネル 110 に設けられた記憶装置 (メモリ: 不図示) に記憶させることによって保存し (S8)、その後、任意の時点でこの映像信号に基づいて発光素子を発光させ、表示を行う (S9)。また、作成された映像信号を、外部記録媒体 (例えば表示パネルに挿入されたメモリカード) に記録することによって保存してもよい (S10)。あるいは、作成された映像信号を通信機能を用いて他の端末や外部記憶装置に送信し (S11)、これらに保存してもよい (S12)。

【0059】

このようにして、表示装置 100 および 200 は、画像情報の表示および読み取りを行う。

【0060】

上述したように、表示装置 100 および 200 は、表示に用いる光をパネル前面側 (観察者側) に出射するとともにパネル背面側 (観察者とは反対側) の被照射物に向けて光を出射する発光素子 (ここでは有機 EL 素子 120) と、被照射

物によって反射された光を受ける受光素子 130 とを有しており、そのことによって、表示を行うだけでなく、被照射物の表面の画像情報を読み取ることができる。つまり、表示装置 100 および 200 は、面状の表示装置および面状のスクリーナの両方の機能を兼ね備えている。

【0061】

表示装置 100 および 200 においては、表示パネル 110 が表示と読み取りの両方の機能を備えており、表示に用いる光と、読み取りに用いる光とは、共通の発光素子から出射する。そのため、簡便、薄型、軽量の構成で画像情報の表示と読み取りの両方を行うことができる。

【0062】

また、表示パネル 110 として、可撓性を有する基板を含むフレキシブルな（可撓性を有する）表示パネルを用いると、表示パネルを曲げた状態で曲面上の画像情報を読み取ることが可能になる。

【0063】

なお、上記の説明では、図 14 (a) および (b) に示すように、パネル背面側に設けられた陰極 124b が有する開口部 124b1 が略長方形であり、この開口部 124b1 の長辺方向にほぼ平行に並ぶように受光素子 130 が配置されている構成を例示したが、本発明はこれに限定されない。開口部 124b1 の形状および開口部 124b1 と受光素子 130 との相対的な配置関係は、有機 EL 素子 120 から開口部 124b1 を介して出射され、被照射物によって反射された光が、効率よく受光素子 130 に入射するように設定されることが好ましい。例えば、図 14 (c) に示すように、受光素子 130 を囲むように開口部 124b1 が形成すると、いっそう効率よく受光できるし、周囲から入射する外光や迷光の影響を少なくすることができる。

【0064】

図 15 に、本発明による他の実施形態の表示装置 300 を示す。表示装置 300 は、観察者側に設けられた陽極 124a が半透明の金属薄膜（例えば厚さ 3 nm の Ag 膜）124a1 と透明導電膜（例えば ITO）124a2 との積層電極であり、背面側に設けられた陰極 124b が透明導電材料（例えば ITO）から

形成されている点において、表示装置 200 と異なる。

【0065】

表示装置 300 においては、発光体層 122 に対して観察者側に設けられた陽極 124a は、半透明の金属薄膜 124a1 と透明導電膜 124a2 とが積層されて構成されているので、発光体層 122 が発する光は観察者側に出射して表示に用いられる。なお、金属薄膜 124a1 上に設けられた透明導電膜 124a2 は、導電性を高めるために設けられている。また、発光体層 122 に対して背面側に設けられた陰極 124b は、透明導電材料から形成されているので、陰極 124b に開口部を設けることなく、背面側に光を出射することができる。

【0066】

図 16 に、本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 400 を示す。表示装置 400 は、表示パネル 110 が受光素子 130 の受光面（被照射物によって反射された光が照射される面）130a の少なくとも一部に重なるように設けられた色フィルタ 134 を有している点において、表示装置 200 と異なる。

【0067】

色フィルタ 134 は、入射光を波長に応じて選択的に吸収、反射または透過する。ここでは、色フィルタ 134 は、対応する画素の有機 EL 素子 120 が発する色の光を選択的に透過し、他の光を吸収または反射する。このような色フィルタを設けることによって、周囲から入り込む迷光の影響を少なくすることができる。画像情報を高精度で読み取ることができる。

【0068】

なお、図 16 では、色フィルタ 134 を受光素子 130 の受光面 130a の直下に設ける場合を示したが、色フィルタ 134 は受光面 130a の少なくとも一部に重なるように設けられればよく、例えば、基板 111 の下面（パネル背面側の表面）に設けられてもよい。また、表示パネル 110 に設けられるすべての受光素子 130 に対応して色フィルタ 134 を設けてもよいし、一部の受光素子 130 にのみ対応して設けてもよい。

【0069】

図 17、図 18 および図 19 に本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 5

00A、500Bおよび500Cを示す。表示装置500A、500Bおよび500Cは、表示パネル110が有機EL素子120と受光素子130との間に設けられた遮光層140を有している点において、表示装置300と異なる。

【0070】

受光素子130は、パネル背面側の被照射物によって反射された光を受光面130aで受けてその強度を検出するが、このとき、発光素子からの光が直接受光素子130に照射されると、誤作動を起こす可能性がある。受光素子130は、半導体特性を有する部材（例えば半導体膜）を備えていることがあるからである。

【0071】

表示装置500A、500Bおよび500Cにおいては、発光素子（ここでは有機EL素子120）と受光素子130との間に遮光層140が設けられているので、発光素子から受光素子130に直接光が照射されることが防止され、誤作動の発生が防止される。従って、表示装置の信頼性（画像情報の読み取りの際の信頼性）を向上することができる。

【0072】

遮光層140は、図17に示したように、陰極124b上に設けられていてもよいし、図18に示したように、陰極124bの下面に設けられていてもよい。このとき、遮光層140は、光吸収性の膜であってもよいし、光反射膜（例えば金属膜）であってもよい。遮光層140が光反射膜であると、発光体層122が発する光の一部が遮光層140でパネル前面側に反射するので、表示の明るさを向上することができる。また、図19に示したように、受光素子130上に直接遮光層140が形成されていてもよい。

【0073】

図20、図21および図22に、本発明によるさらに他の実施形態の表示装置600A、600Bおよび600Cを示す。表示装置600A、600Bおよび600Cは、表示パネル110が有機EL素子120に対してパネル背面側に設けられた集光部150を有する点において、表示装置200と異なる。

【0074】

表示装置 600A、600B および 600C においては、発光素子（ここでは有機 EL 素子 120）に対してパネル背面側に集光部 150 が設けられているので、発光素子からパネル背面側に出射された光および／または被照射物によって反射されて受光素子 130 に入射する光が集光される。そのため、発光素子が発する光を効率よく受光素子 130 に入射させることが可能になる。

【0075】

集光部 150 は、例えば、図 20 に示したように、発光制御部 112 および受光素子 130 を形成する基板 111 に作り込まれたマイクロレンズ 150a および 150b である。陰極 124b の開口部 124b1 に対応して形成されたマイクロレンズ 150a は、発光体層 122 が発する光を集光する機能を有し、受光素子 130 の受光面 130a に対応して形成されたマイクロレンズ 150b は、被照射物によって反射されて受光素子 130 に入射する光を集光する機能を有している。マイクロレンズ 150a および 150b は、基板 111 を作製する際に作り込むことができる。マイクロレンズ 150a および 150b の形状や配置などは、表示パネル 110 の各構成要素の材料、屈折率および厚さなどに応じて適宜設定すればよい。なお、マイクロレンズ 150a および 150b の一方を省略してもよい。

【0076】

また、集光部 150 は、図 21 に示したように、陰極 124b の開口部 124b1 に設けられた、レンズとしての機能を有するメニスカス状の透明膜（以下、「メニスカス膜」と呼ぶ。）150c であってもよい。陰極 124b の開口部 124b1 に設けられたメニスカス膜 150c は、発光体層 122 が発する光を集光する。

【0077】

メニスカス膜 150c は、陰極 124b の開口部 124b1 に、メニスカス膜 150c の材料を溶解させた微量の溶液を滴下した後、溶媒を蒸発させることによって形成することができる。メニスカス膜 150c の形状は、開口部 124b1 の周囲の導電膜（陰極 124b）や陰極 124b の下の部材（ここでは平坦化層 114）の濡れ性（滴下する溶液に対する濡れ性）によって決定される。この

濡れ性や、各部材の材料、屈折率等を適宜調整することによって、集光するのに適当なメニスカス膜 150c を形成することができる。

【0078】

あるいは、集光部 150 は、図 22 に示したように、基板 111 に形成された傾斜部 150d であってもよい。傾斜部 150d は、ここでは、基板 111 の下面（パネル背面側の表面）に形成された凹部である。この凹部は、開口部 124b1 と受光素子 130 とを結ぶ直線に対して凸な表面を有しているので、発光体層 122 が発する光および被照射物 10 で反射されて受光素子 130 に入射する光の向きが変えられ、光を効率よく受光素子 130 に導くことができる。

【0079】

本実施形態では、発光素子として、有機 EL 素子 120 を備える場合について説明した。有機 EL 素子 120 は、発光分子を含む発光体層 122 を有している。発光素子が発光分子を含む層を有している場合には、図 23 (a) および (b) に示すように、発光分子 122a を、表示パネル 110 のパネル背面側の表面 110a に対して略平行で、且つ、開口部 124b1 と受光素子 130 とを結ぶ直線（仮想直線）118 に対して略垂直であるように配向させることによって、発光分子 122a を含む発光体層 122 が発する光を効率よく受光素子 130 に入射させることができる。以下、この理由を説明する。

【0080】

図 24 に示すように、有機 EL 素子などが含む発光分子（有機発光分子）122a は、その発光輝度に異方性を有しているといわれている（Appl. Phys. Lett. 71(18), 3 November 1997 など）。具体的には、発光分子 122a は、その短軸方向（図 24 中の x 軸方向および z 軸方向）には光を発するが、その長軸方向（図 24 中の y 軸方向）にはほとんど光を発しない。

【0081】

そのため、所定の方に配向させることで、無秩序に配向している場合よりも発光に指向性を持たせることができ、受光素子 130 に光を効率よく入射させることができる。具体的には、発光分子 122a の短軸方向に広がる光を、開口部 124b1 から効率よく取りだして受光素子 130 に効率よく照射できる方向に

配向させることが好ましい。より具体的には、図 23 に示したように、発光分子 122a を、表示パネル 110 のパネル背面側の表面 110a に対して略平行で、且つ、開口部 124b1 と受光素子 130 とを結ぶ直線（仮想直線）118 に対して略垂直であるように配向させることによって、発光分子 122a を含む発光体層 122 が発する光を効率よく受光素子 130 に入射させることができる。

【0082】

これに対して、例えば、図 25 (a) および (b) に示したように、発光分子 122a を、開口部 124b1 と受光素子 130 とを結ぶ直線（仮想直線）118 に対して略平行であるように配向させると、発光分子 122a を含む発光体層 122 が発する光を効率よく取り出すことができず、受光素子 130 に効率よく入射させられないことがある。

【0083】

発光分子 122a を配列させる方法としては、発光体層 122 の下部に配向制御膜を設ける方法や、ラビング法や電場処理法、あるいは斜法蒸着法などを発光体層 122 の材料に応じて用いることができる。

【0084】

また、発光体層 122 中の発光部位を制御することによって、発光体層 122 の背面側への発光を効果的に行うことができる。有機 EL 素子においては、陽極、陰極および電荷輸送膜に挟持された発光体層に電荷が注入され、発光体層内での電荷再結合により励起発光が起こる。このとき、発光体層自身も電荷の輸送能力を有しているので、発光体層は電荷輸送を行いながら発光するが、発光体層の電荷輸送能力は偏っていることが多く、発光は、発光体層全体ではなく特定の部位で起こることが多い。発光体層が電子輸送性を有する場合には陽極側に、正孔輸送性を有する場合には陰極側に発光中心が偏ることが多い。従って、発光体層内での発光部位の偏りを制御することによって、効率のよい背面発光を行うことができる。具体的には、背面側の電極に開口部を設けて光を取り出す場合には、発光体層の発光部位が開口部を有する電極側に偏っていることが好ましい。

【0085】

図 26 (a) に示すように、背面側に陽極 124a、前面側に陰極 124b を

備える有機EL素子120において、電子輸送性を有する（電子輸送性が強い）発光体層122を用いると、陽極124a近傍でのみ発光が起こる。図26（a）中に矢印で示す電気力線に直交するように無数の等電位線が規定されるが、発光部位125はこの等電位線に沿った方向に広がる。従って、図26（b）に示すように、陽極124aの開口部124a3の面積および形状と、発光体層122の電子輸送能力の強さとを適宜設定し、陽極124aの開口部124a1でのみ発光を起こすことによって、開口部124a1から効率よく光を取り出して被照射物に効率よく光を照射することができる。

【0086】

【発明の効果】

本発明によると、画像の表示を行うだけでなく、画像の読み取りを行うことが可能な表示装置およびそれを備えた画像読み取り／表示システムが提供される。本発明による表示装置においては、表示パネルが表示と読み取りの両方の機能を備えており、表示に用いる光および読み取りに用いる光が共通の発光素子から出射する。そのため、簡便、薄型、軽量の構成で画像情報の表示と読み取りの両方を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による実施形態1の表示装置100の1つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図2】

本発明による実施形態の表示装置100の1つの画素に対応する領域を模式的に示す上面図である。

【図3】

表示装置100に用いられる発光制御部の一例を示す等価回路図である。

【図4】

表示装置100に用いられる制御回路の一例を示す等価回路図である。

【図5】

本発明による他の実施形態の表示装置200の1つの画素に対応する領域を模

式的に示す断面図である。

【図 6】

本発明による他の実施形態の表示装置 200 の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す上面図である。

【図 7】

本発明による表示装置が読み取られた画像情報を表示できる構成を有する場合において、読み取りから表示までの動作の流れを示すフローチャートである。

【図 8】

表示装置 100 に用いられる検出回路の一例を示すブロック図である。

【図 9】

表示装置 100 において演算回路で作成された映像信号に基づいて表示を行う際の構成要素間の相関関係を示すブロック図である。

【図 10】

本発明による実施形態の画像情報読み取り・表示システム 1000 を模式的に示す断面図である。

【図 11】

(a) および (b) は、表示装置 200 が表示する画像と、表示媒体 800 が表示する画像との関係を示す図である。

【図 12】

本発明による実施形態の画像情報読み取り・表示システムに用いられる他の表示媒体 900 を模式的に示す断面図である。

【図 13】

本発明による表示装置が読み取られた画像情報を電子情報として保存できる構成を有する場合において、読み取りから保存までの動作の流れを示すフローチャートである。

【図 14】

(a)、(b) および (c) は、発光素子が有する電極の開口部の形状および開口部と受光素子との相対的な配置関係の一例を模式的に示す図である。

【図 15】

本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 300 の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図 16】

本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 400 の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図 17】

本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 500A の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図 18】

本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 500B の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図 19】

本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 500C の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図 20】

本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 600A の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図 21】

本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 600B の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図 22】

本発明によるさらに他の実施形態の表示装置 600C の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【図 23】

(a) および (b) は、発光体層が有する発光分子の好ましい配向状態を示す図であり、(a) は上面図、(b) は断面図である。

【図 24】

発光分子の発光の異方性を模式的に示す図である。

【図 25】

(a) および (b) は、発光体層が有する発光分子の配向状態を示す図であり、(a) は上面図、(b) は断面図である。

【図 26】

(a) および (b) は、発光体層の発光部位の偏りを模式的に示す図である。

【符号の説明】

100 表示装置
110 表示パネル
111 基板
112 発光制御部
114 平坦化層
120 有機EL素子
122 発光体層
122a 発光分子
124a 陽極
124a1 金属薄膜
124a2 透明導電膜
124a3 開口部
124b 陰極
124b1 開口部
130 受光素子
130a 受光面
132 制御回路
134 色フィルタ
140 遮光層
150 集光部
150a、150b マイクロレンズ
150c メニスカス膜
150d 傾斜部
200、300、400 表示装置

5 0 0 A、5 0 0 B、5 0 0 C 表示装置

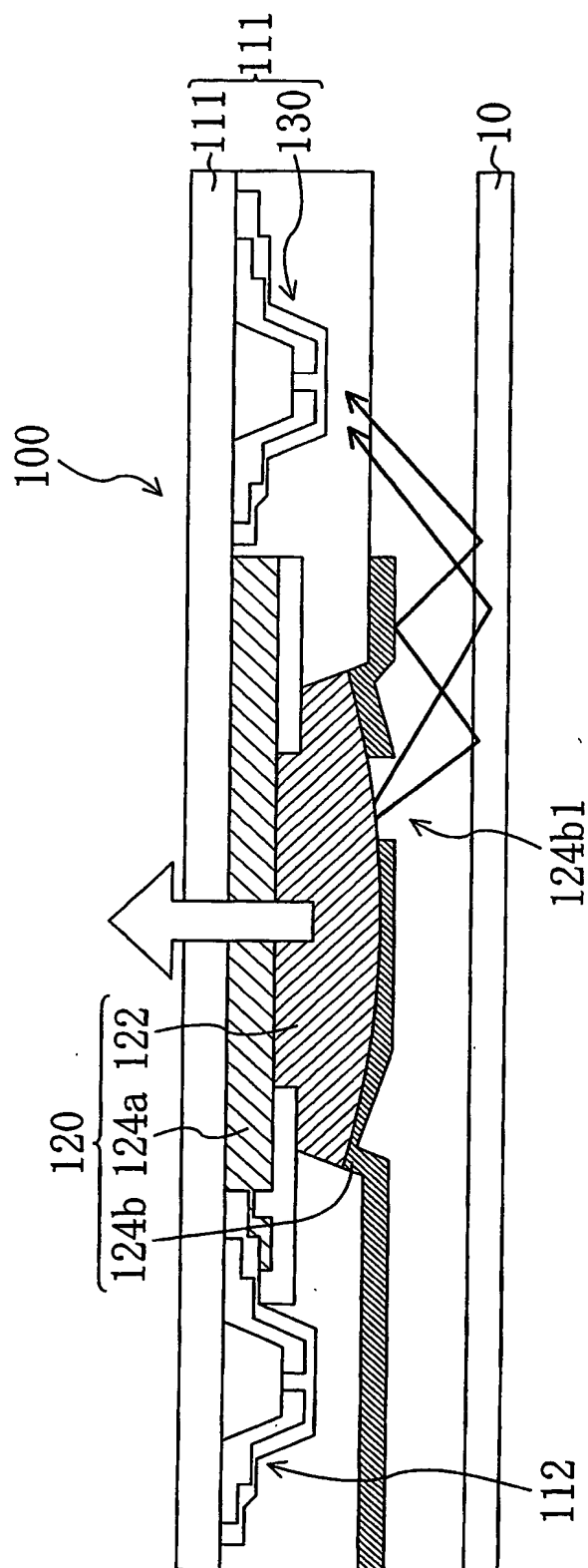
6 0 0 A、6 0 0 B、6 0 0 C 表示装置

8 0 0、9 0 0 表示媒体

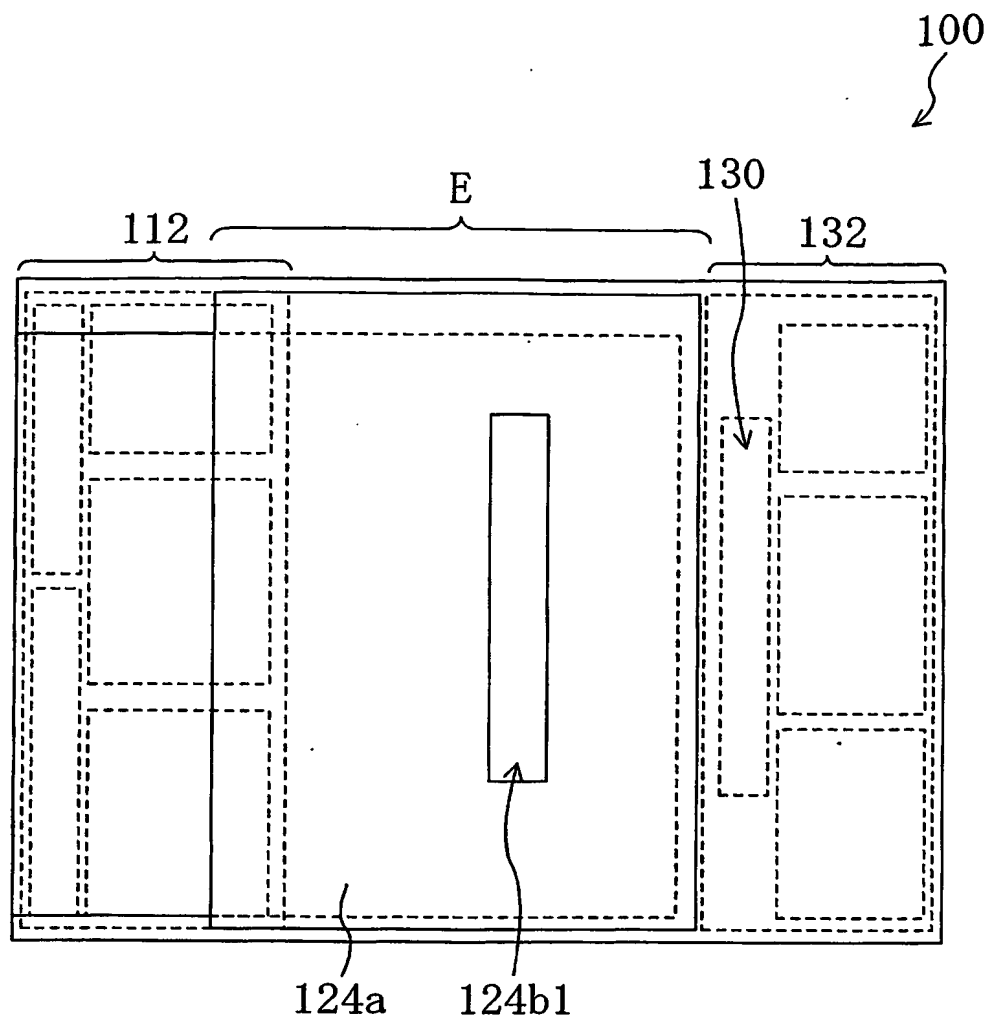
1 0 0 0 画像情報読み取り・表示システム

【書類名】 図面

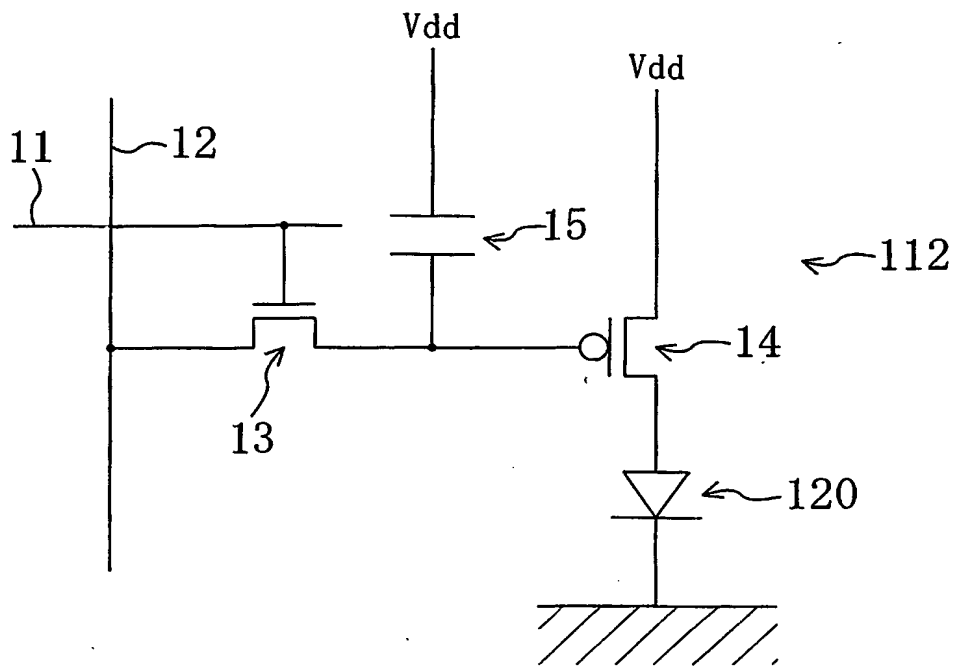
【図 1】



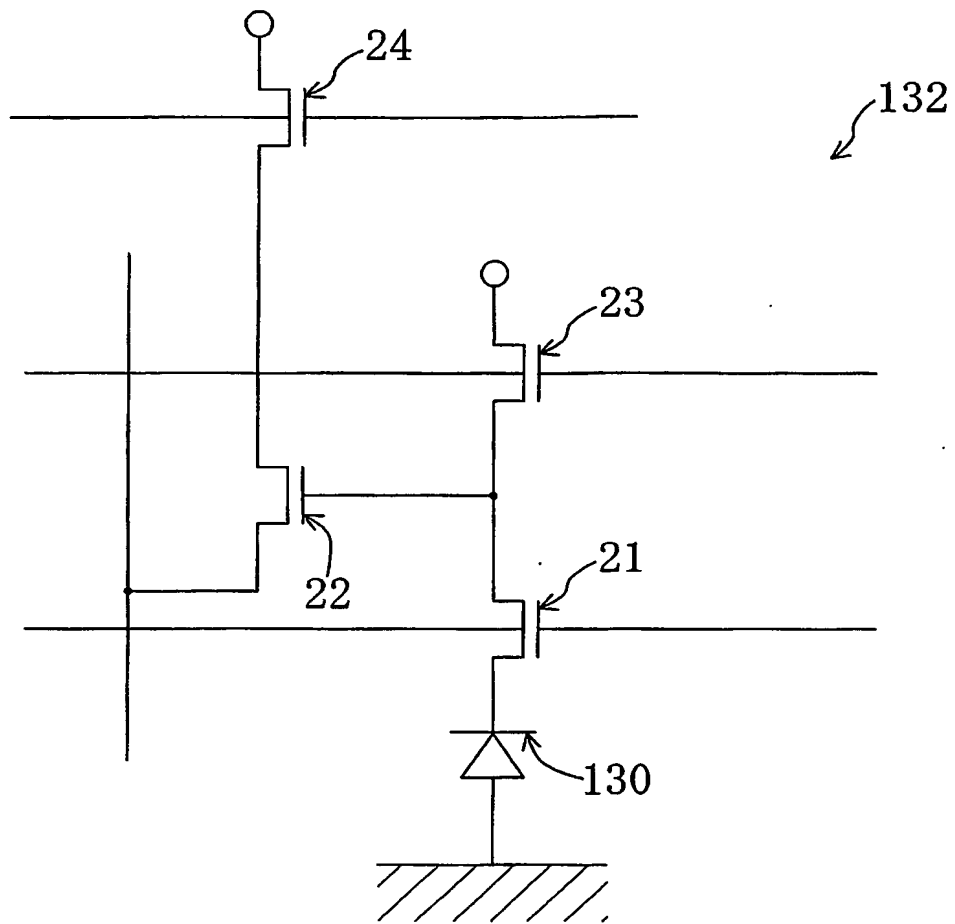
【図 2】



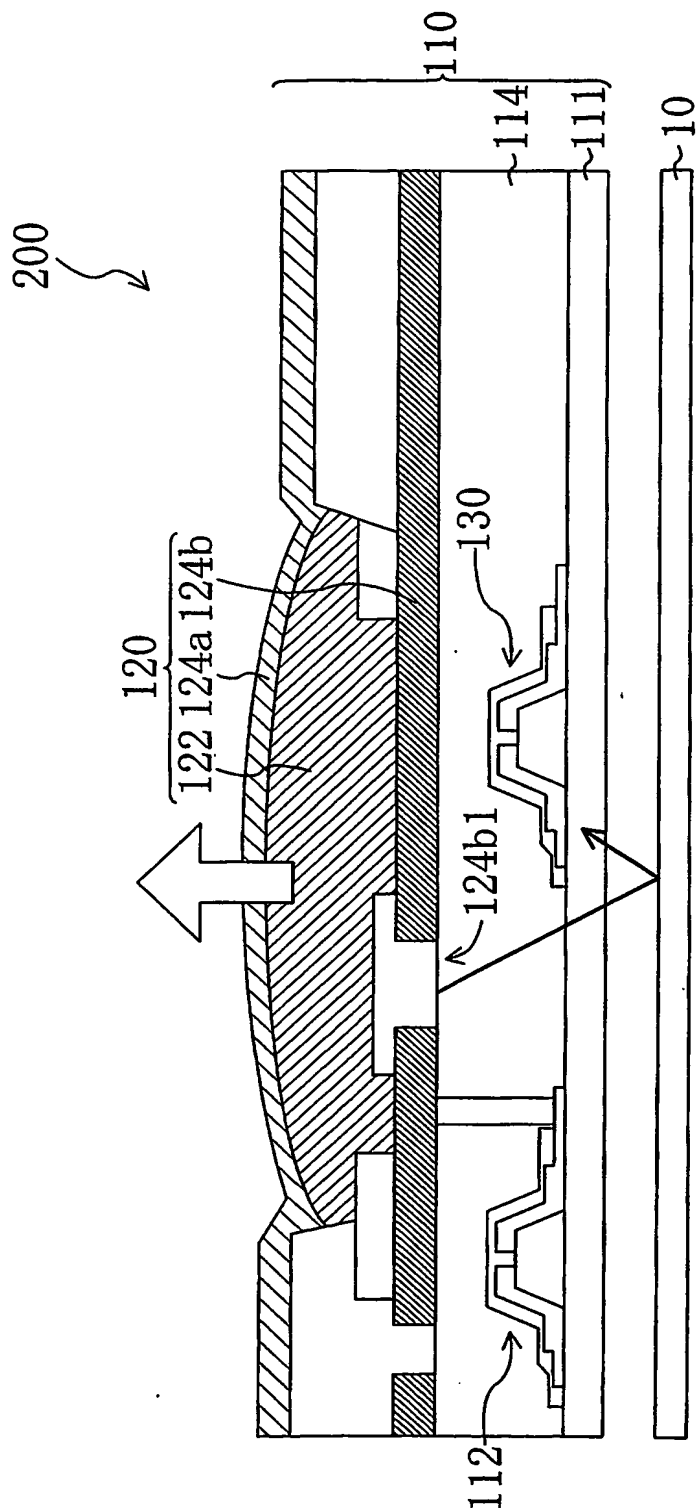
【図 3】



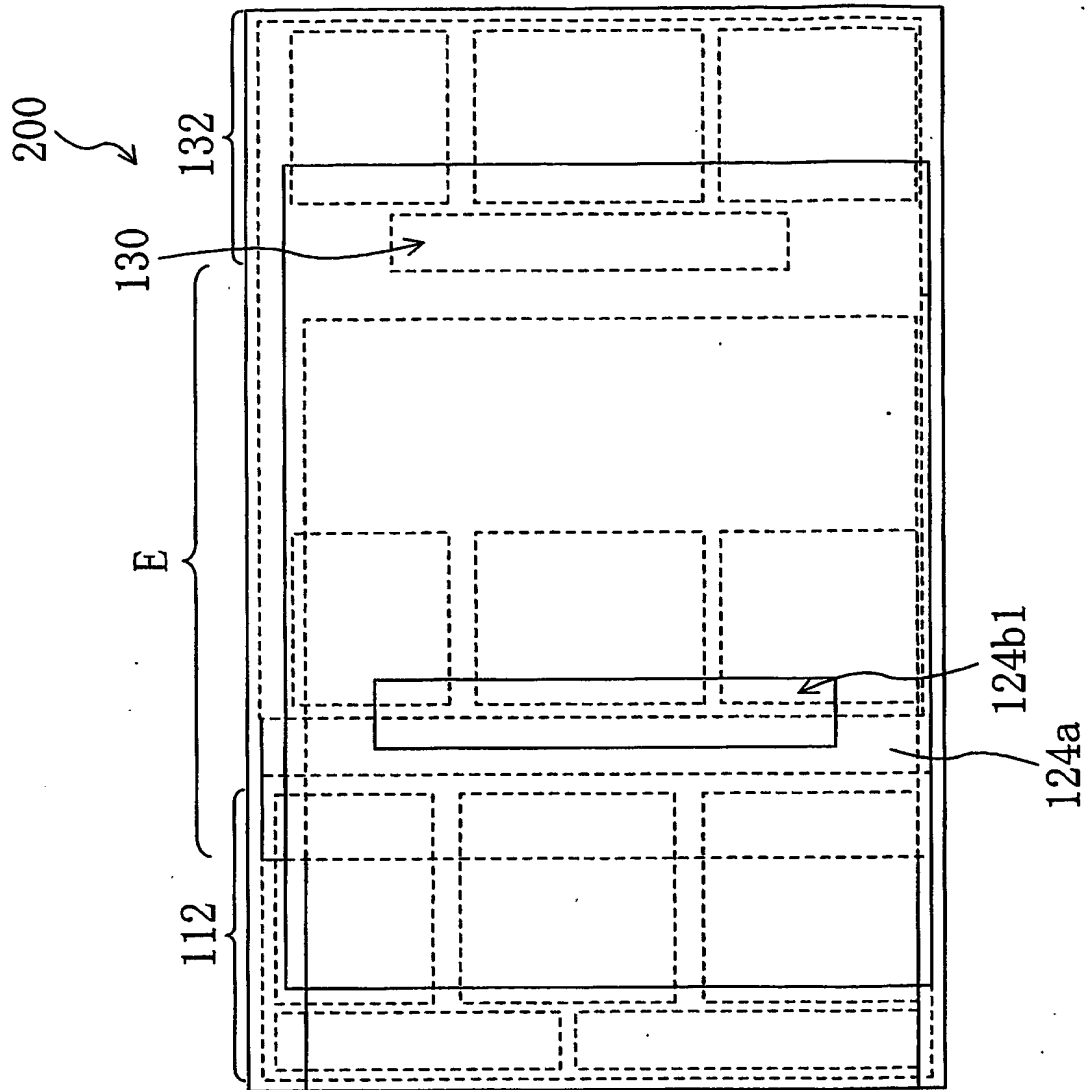
【図 4】



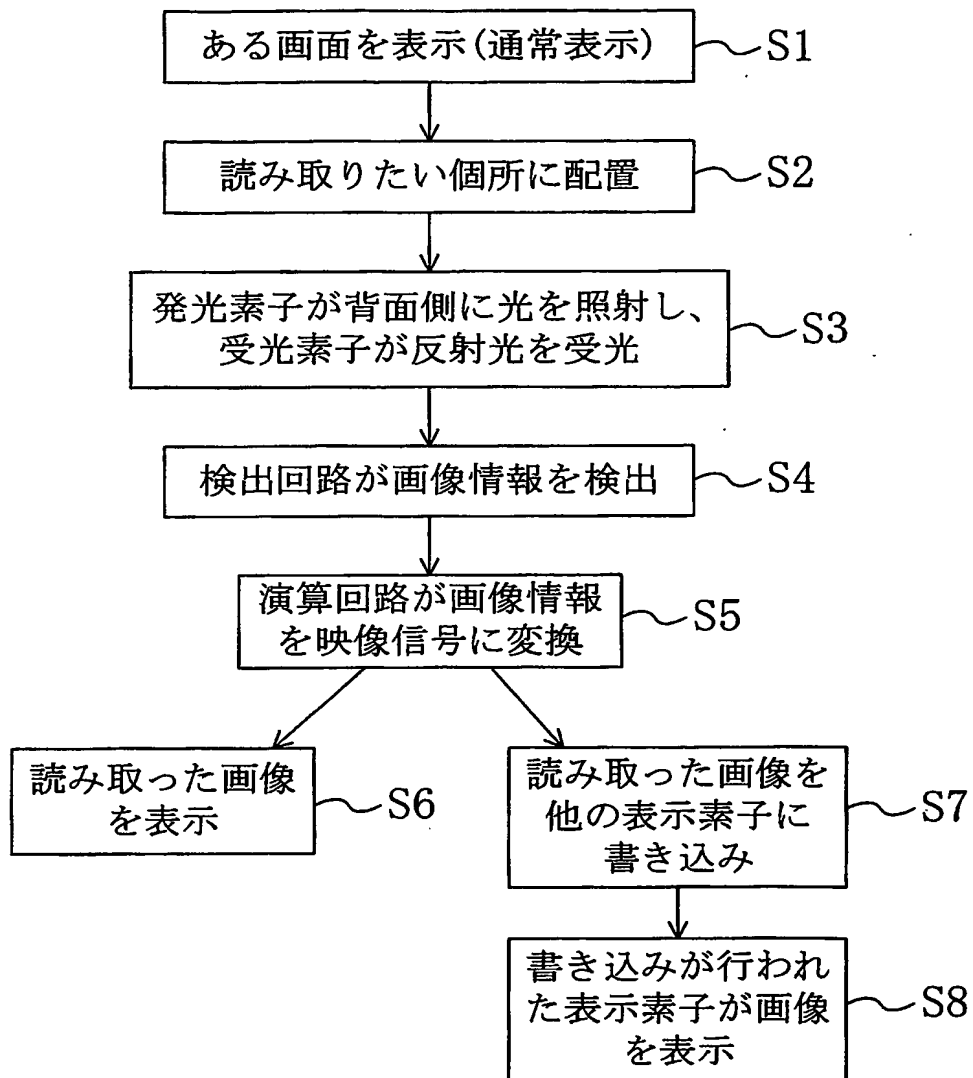
【図 5】



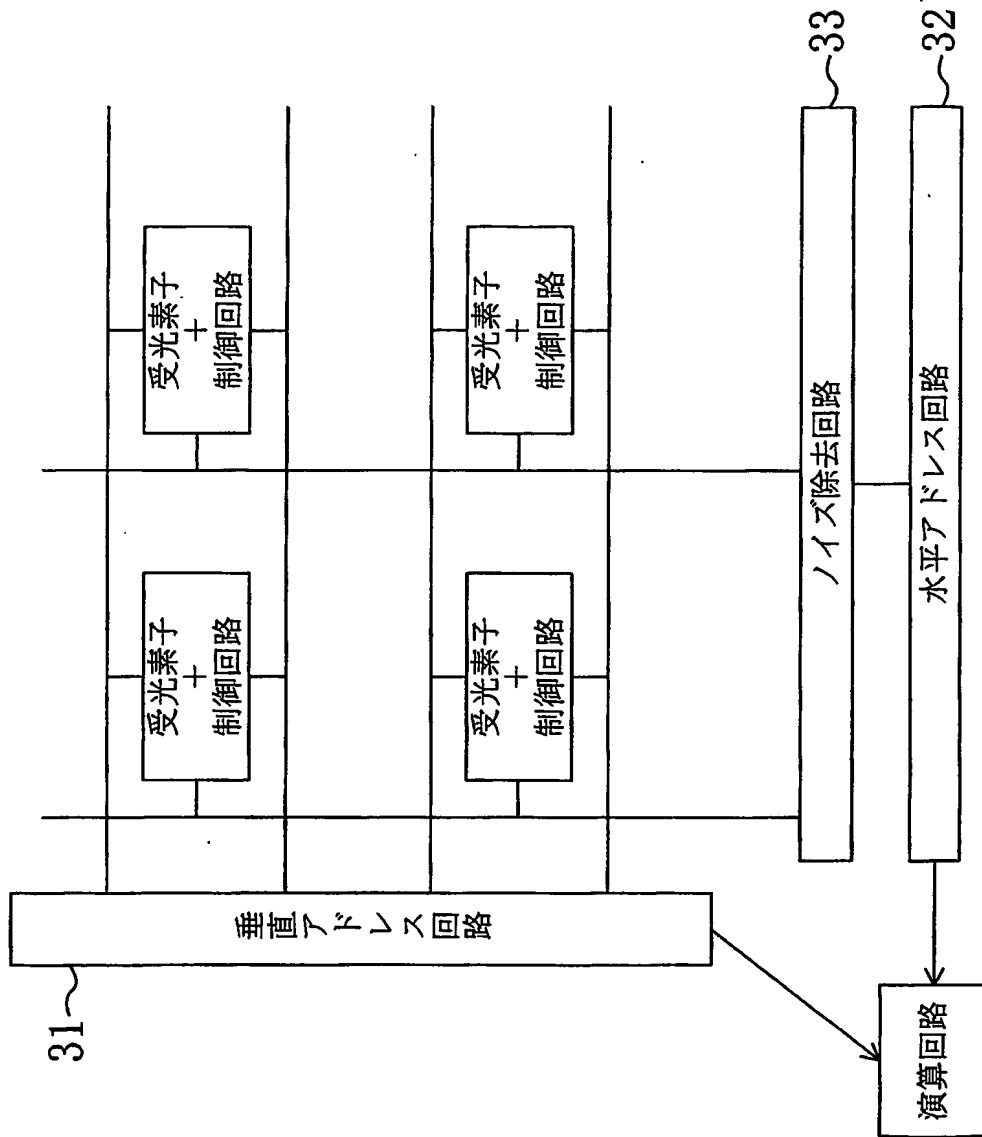
【図 6】



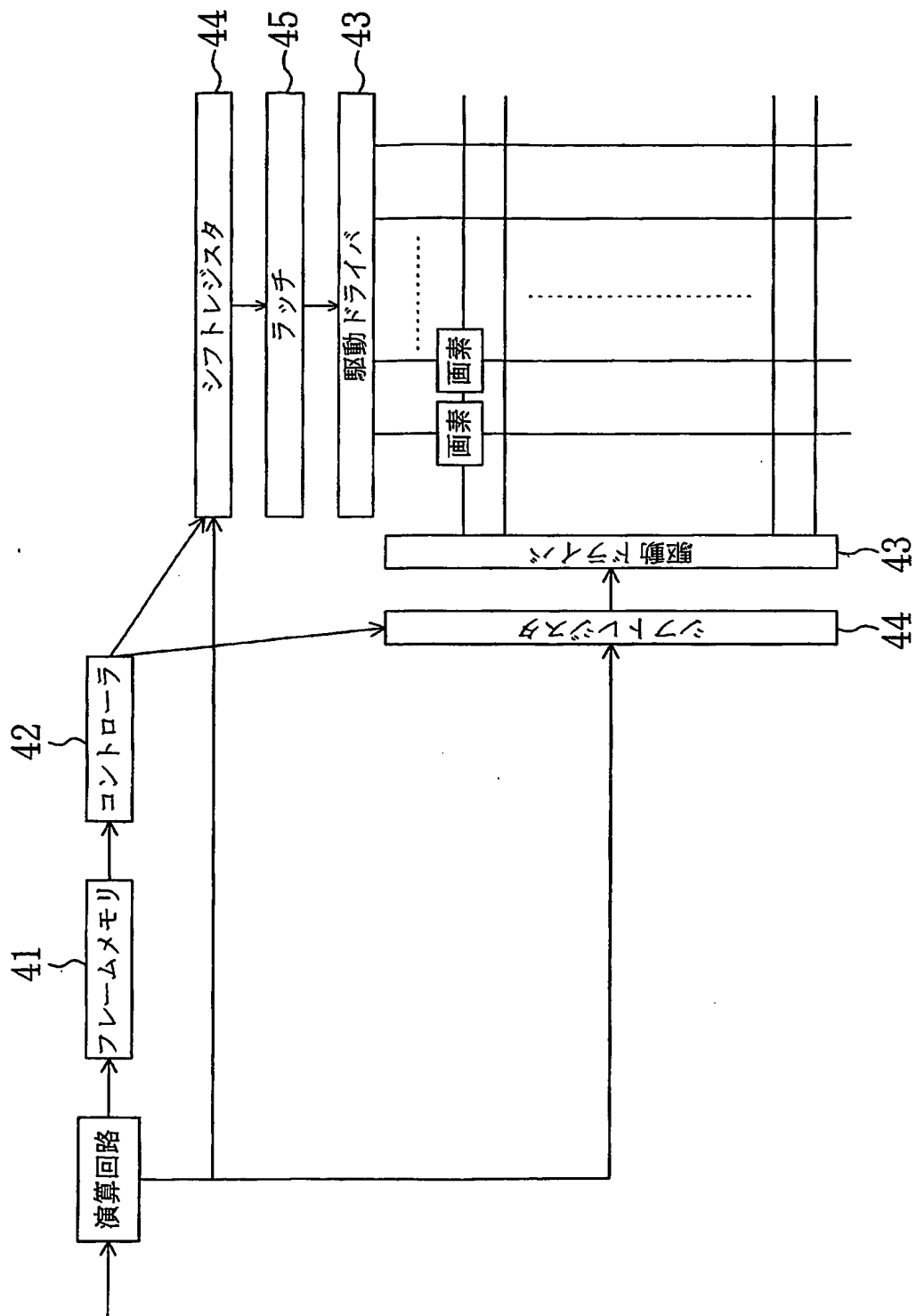
【図 7】



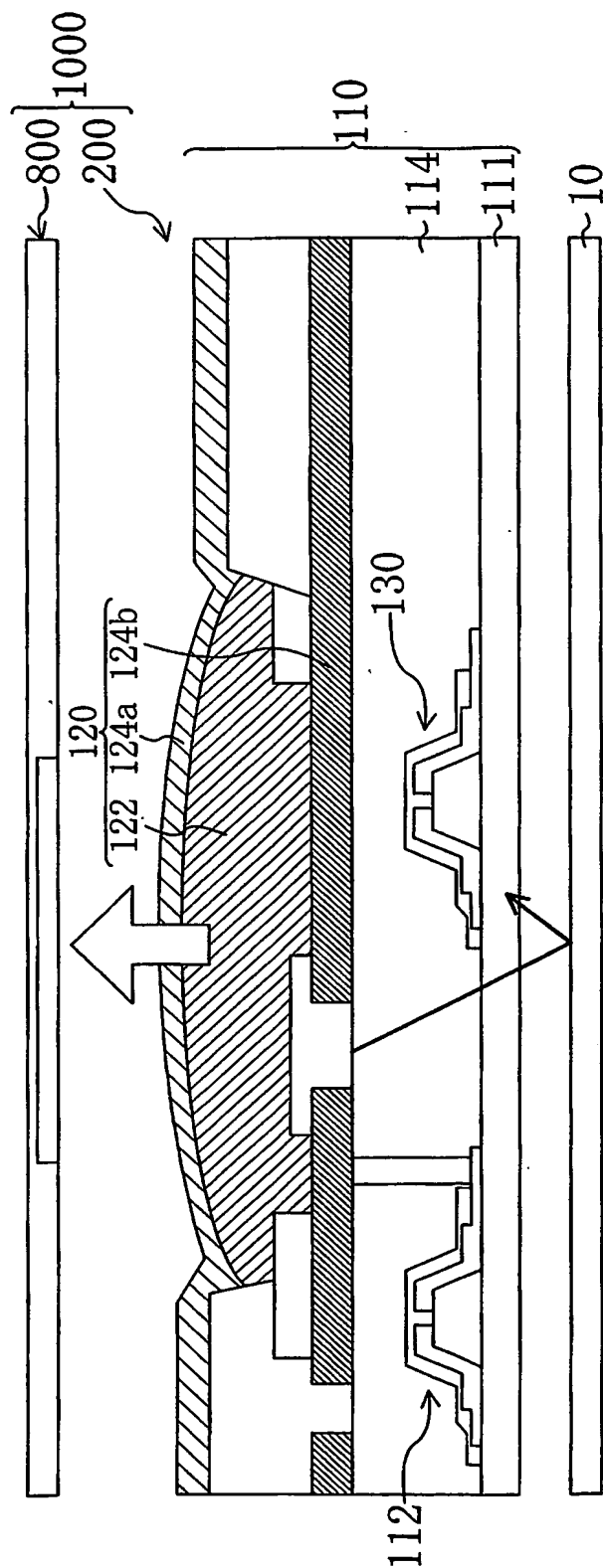
【図 8】



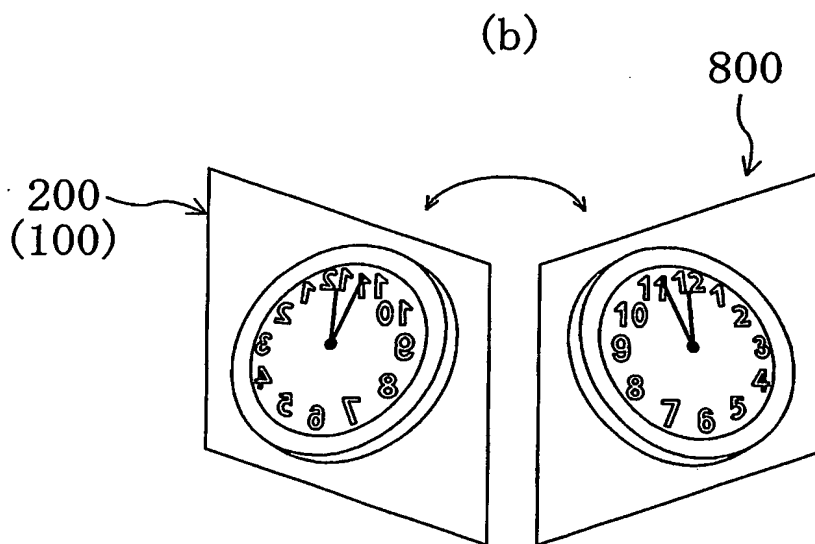
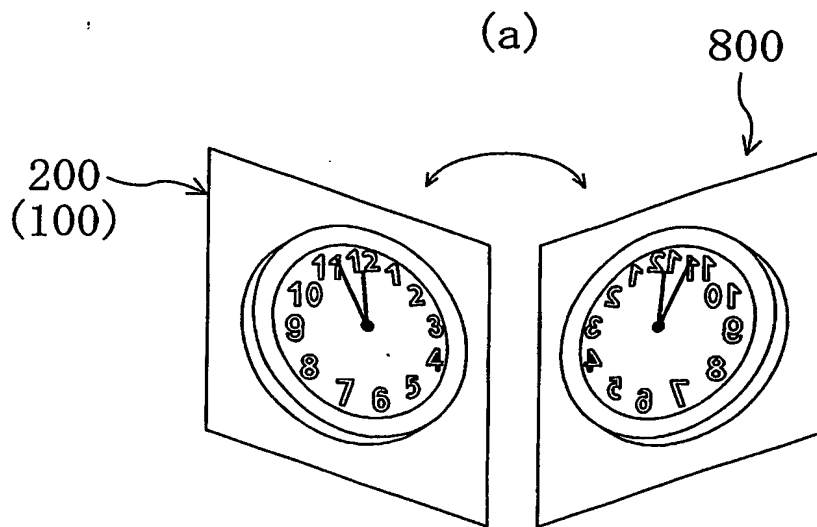
【図 9】



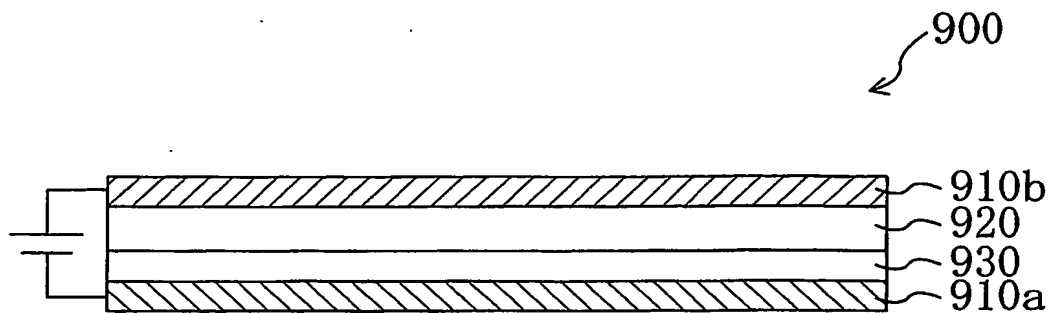
【図 10】



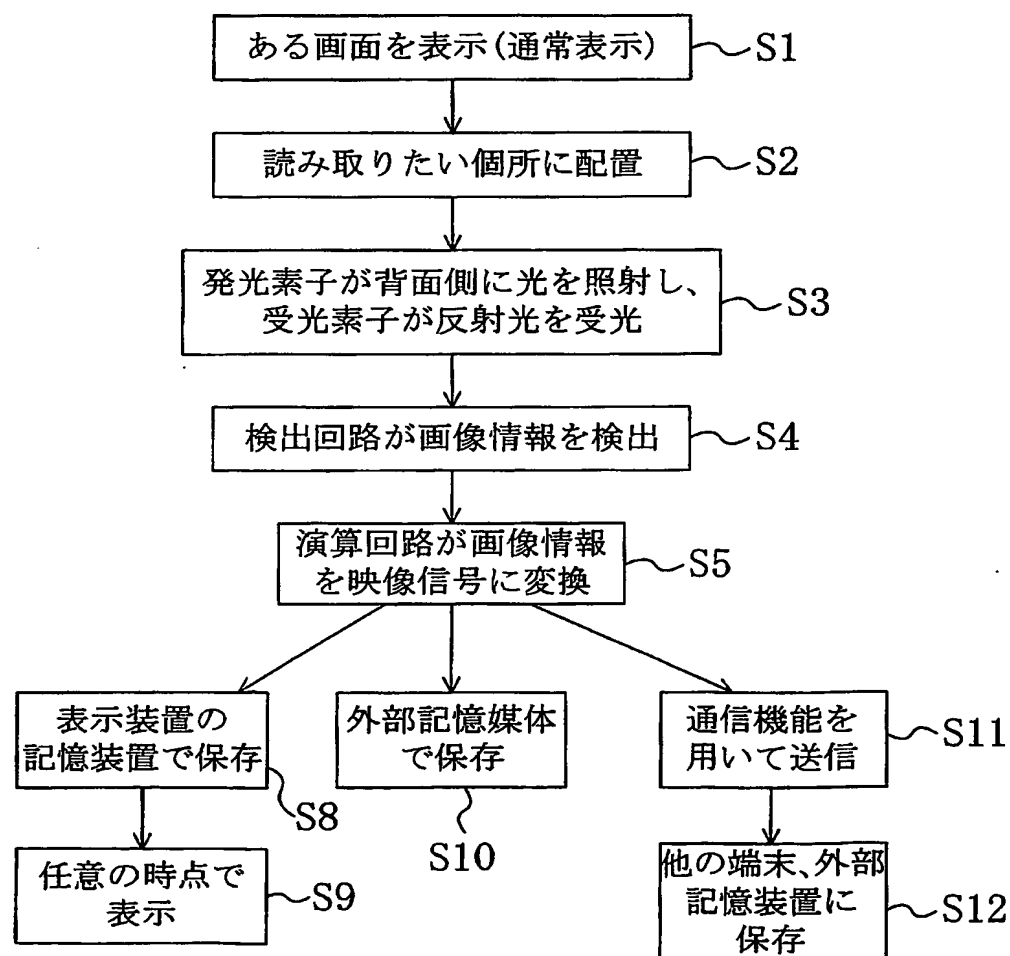
【図 11】



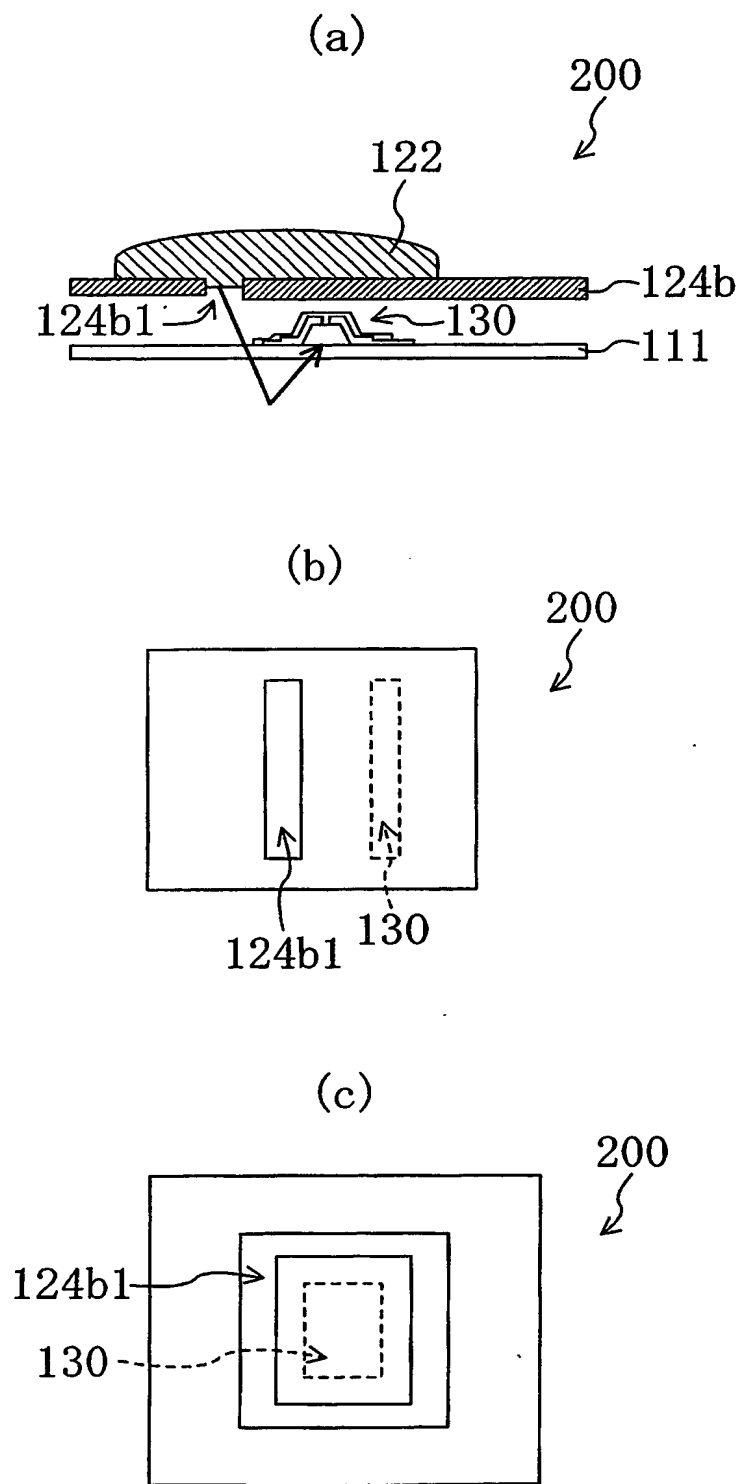
【図 1 2】



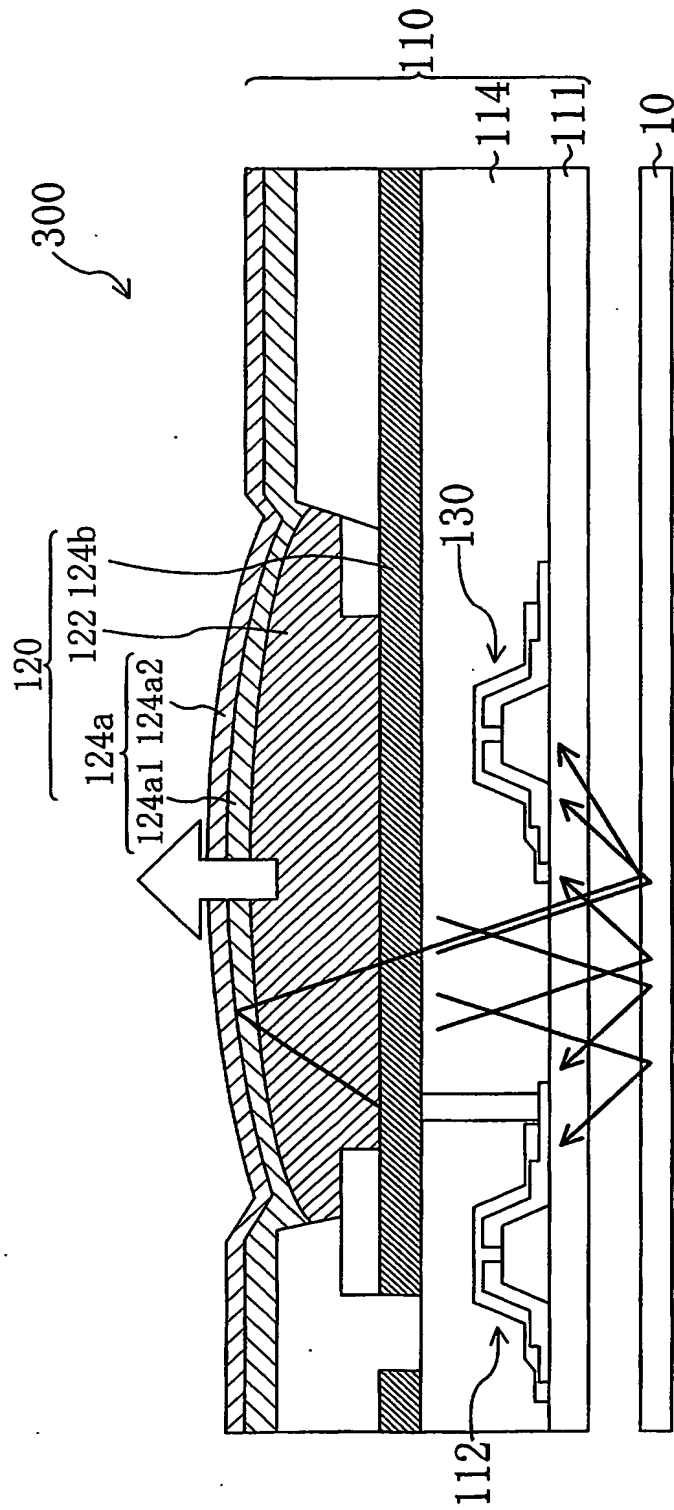
【図 1 3】



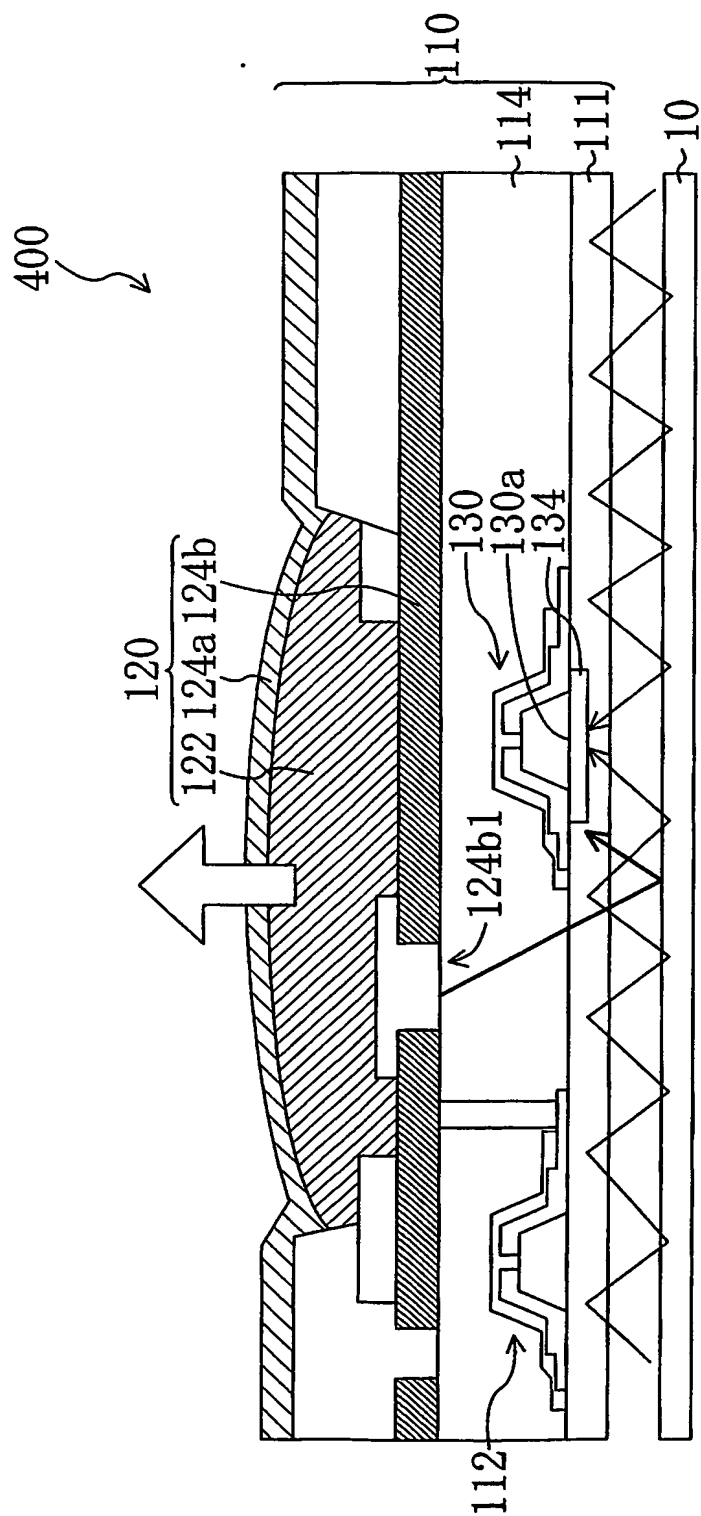
【図14】



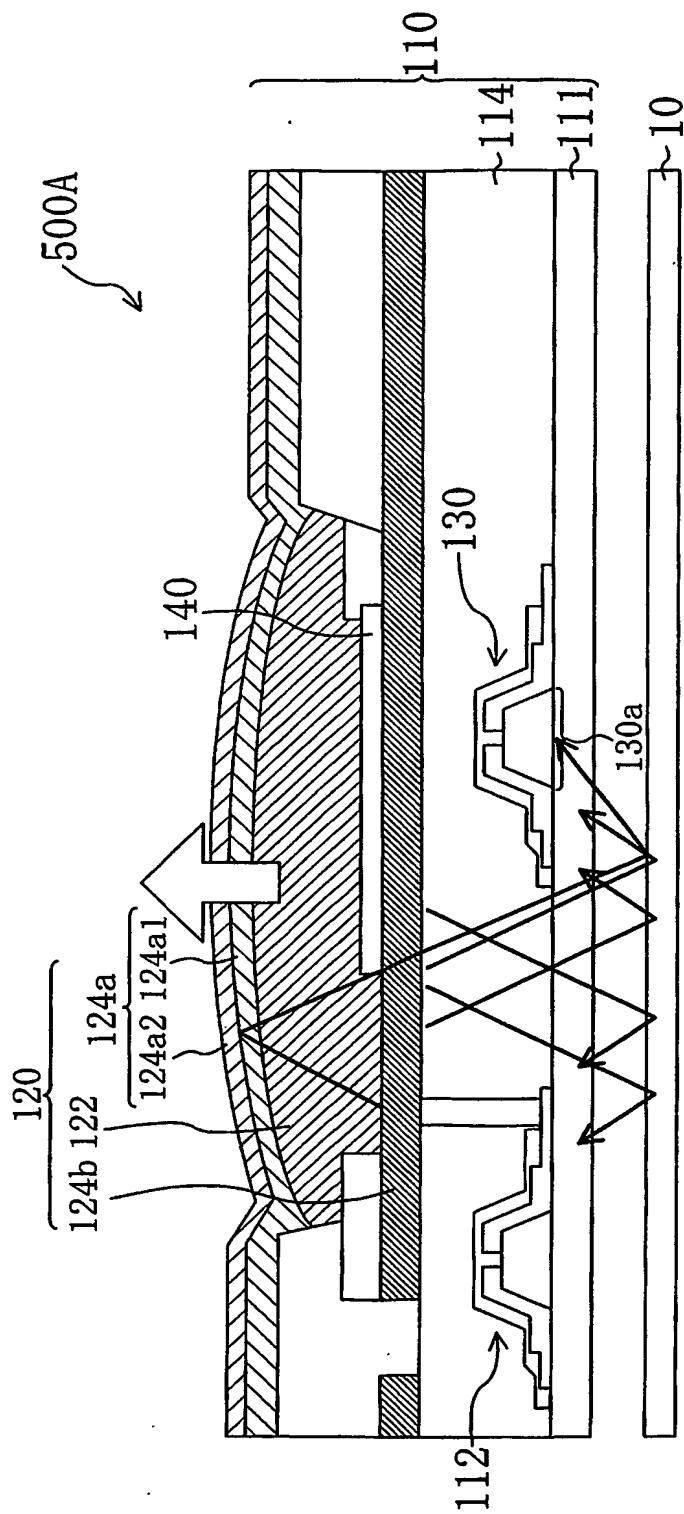
【図 15】



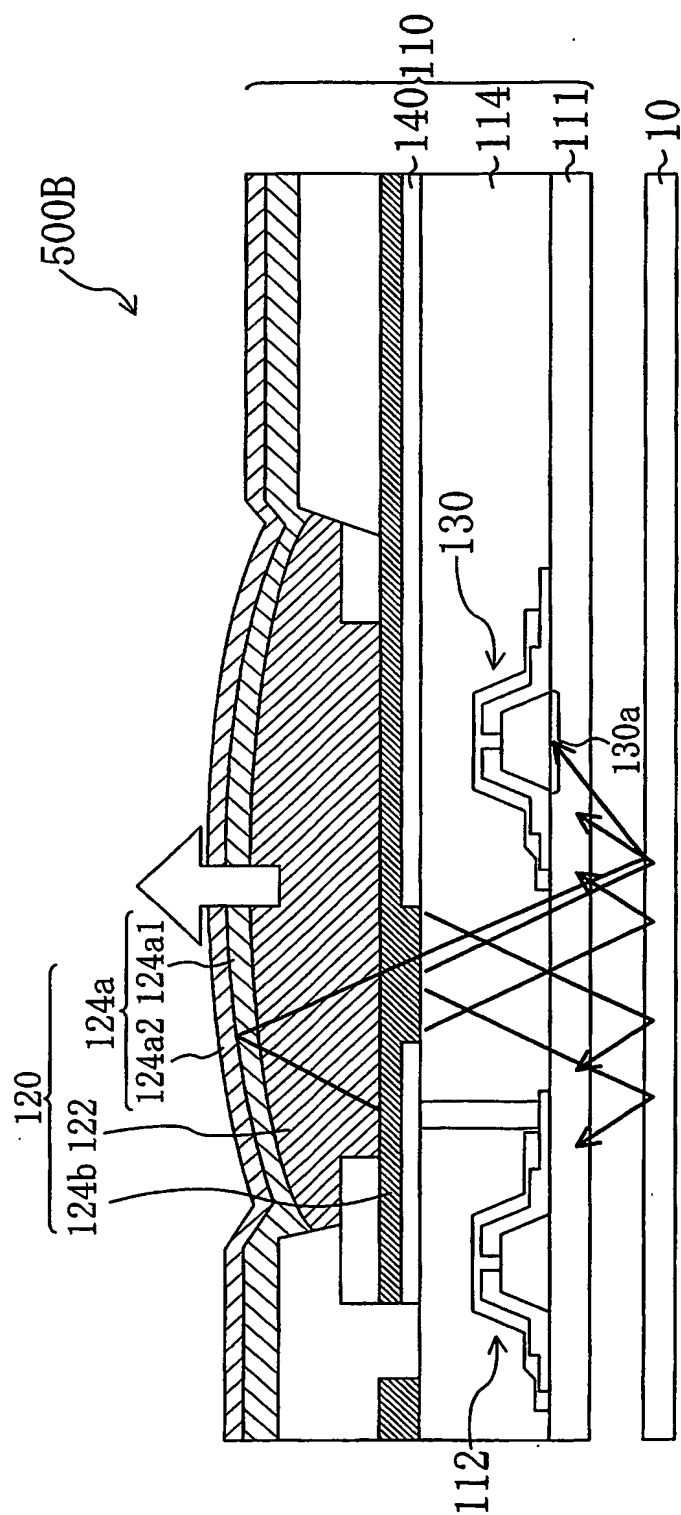
【図 16】



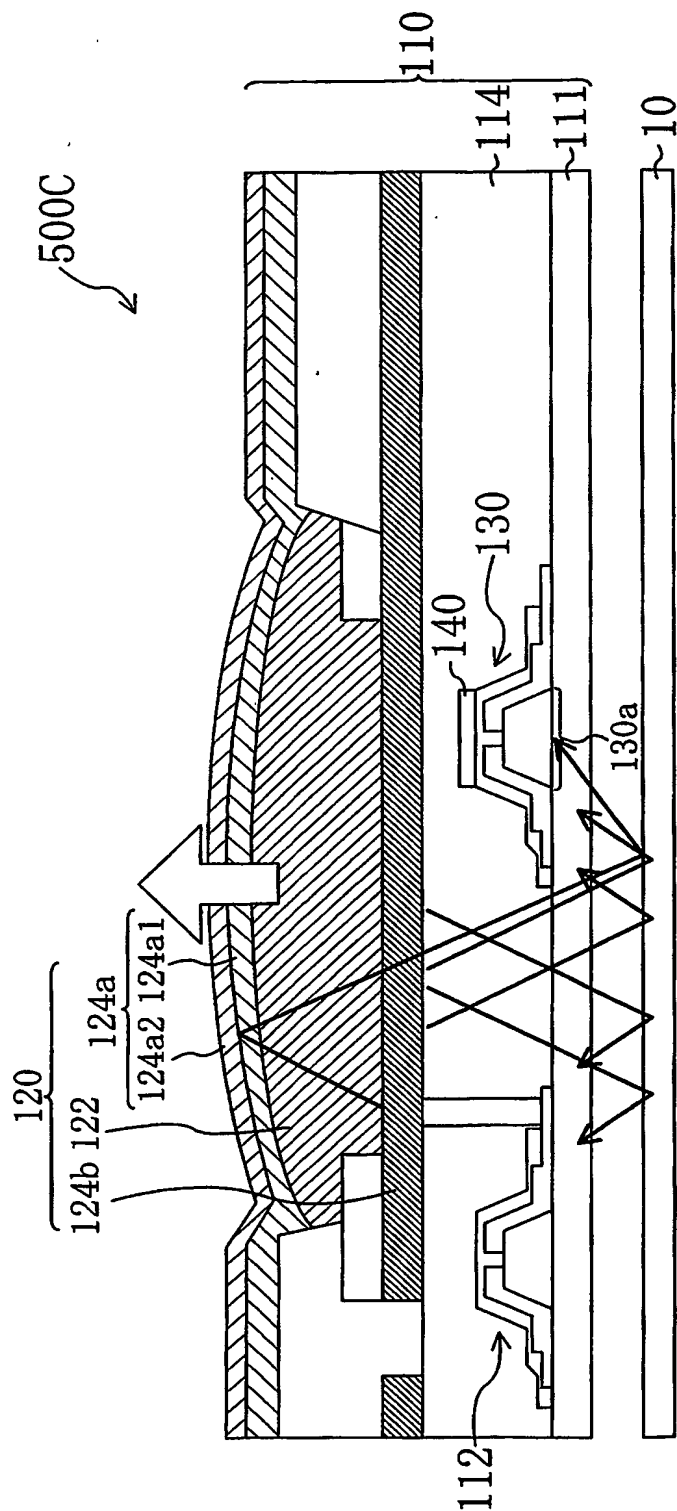
【図 17】



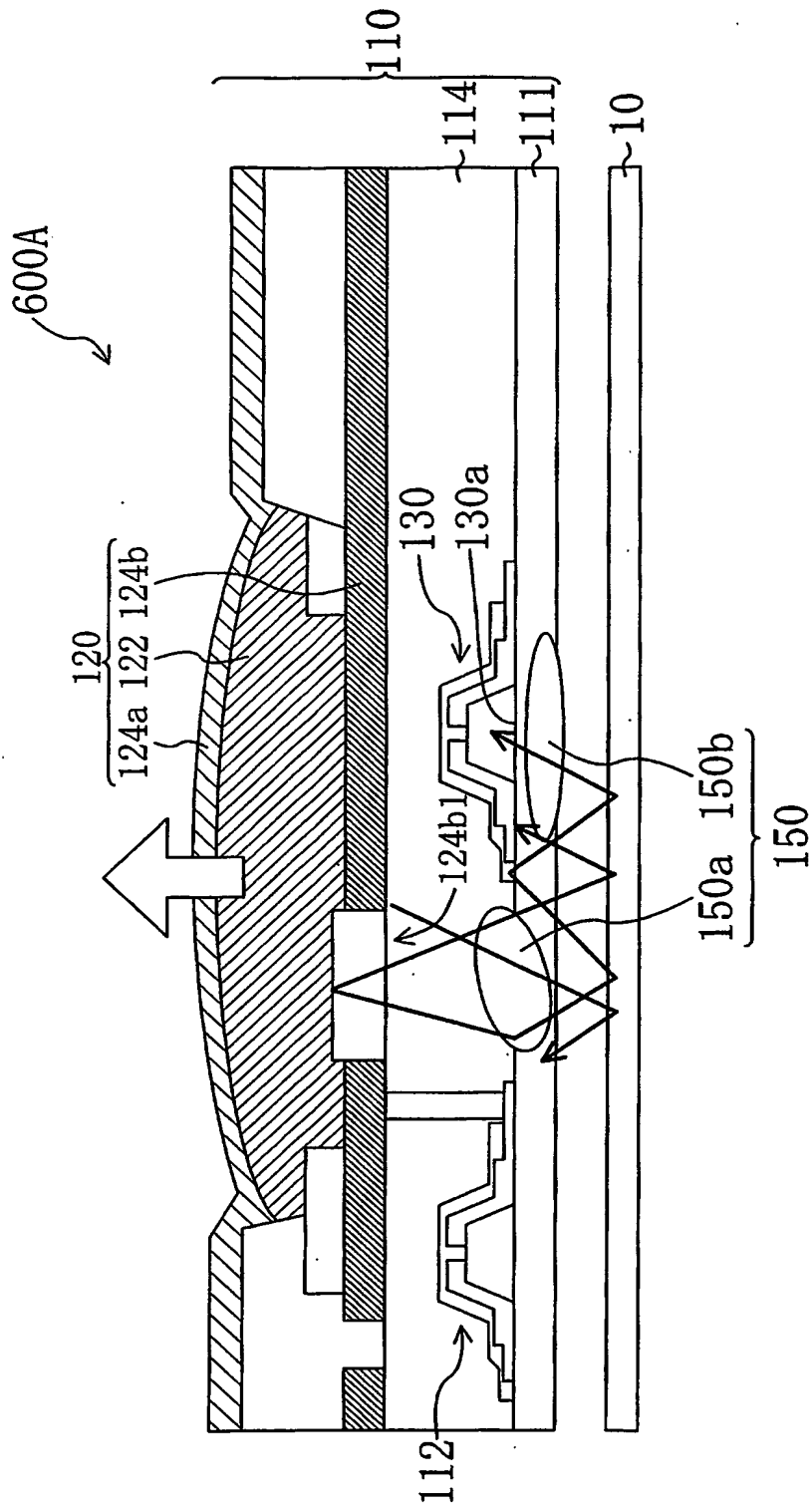
【図 18】



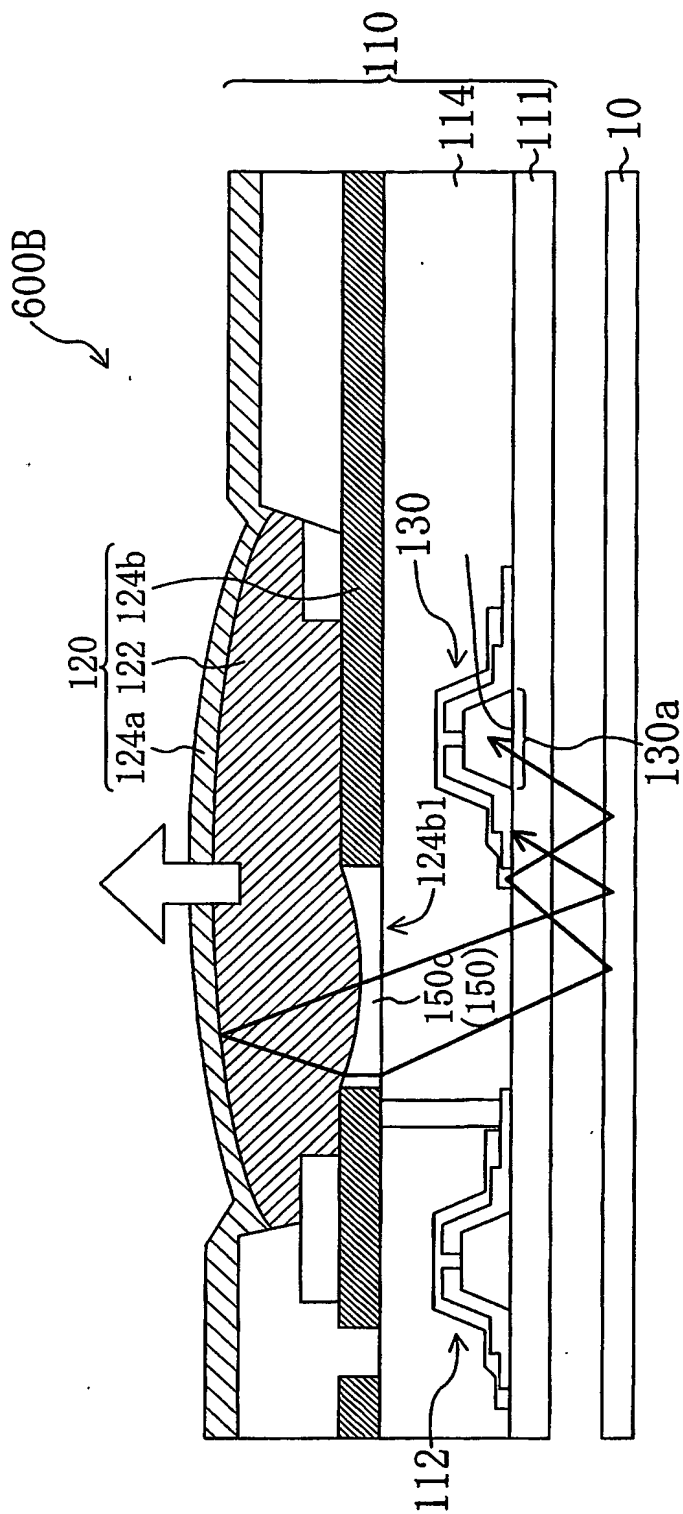
【図 19】



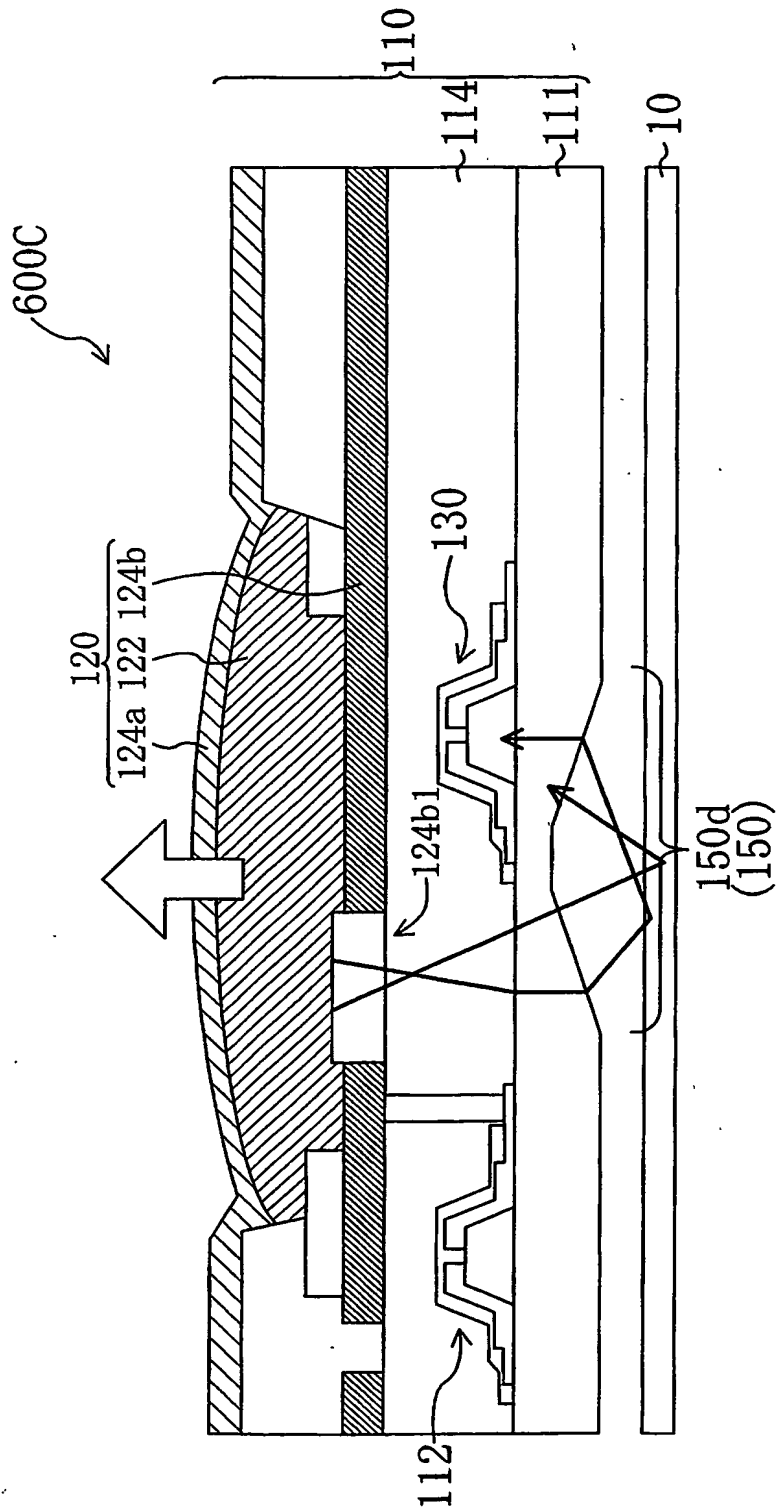
【図 20】



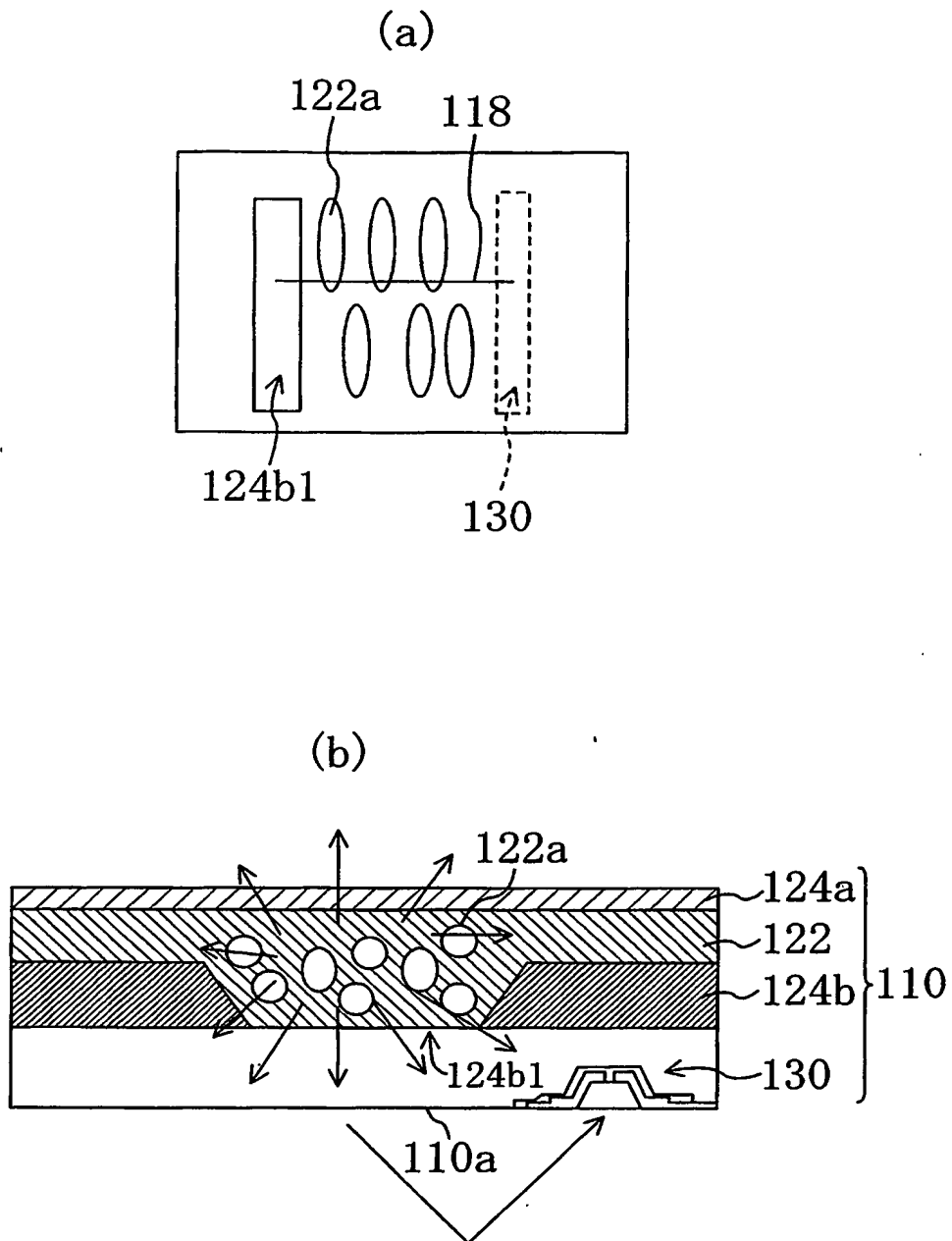
【図 21】



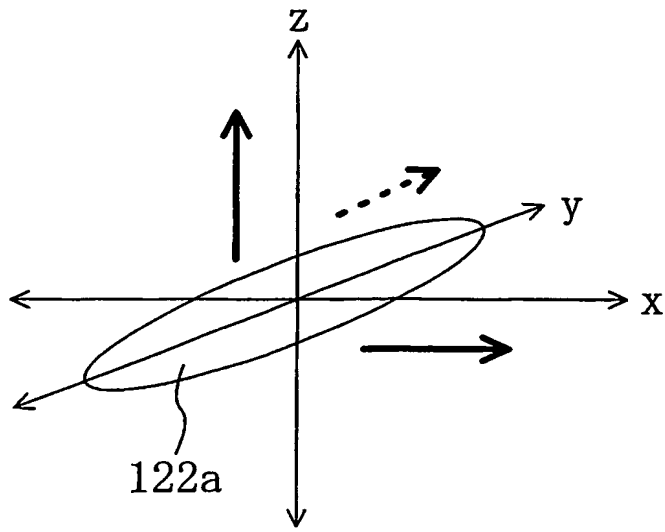
【図 22】



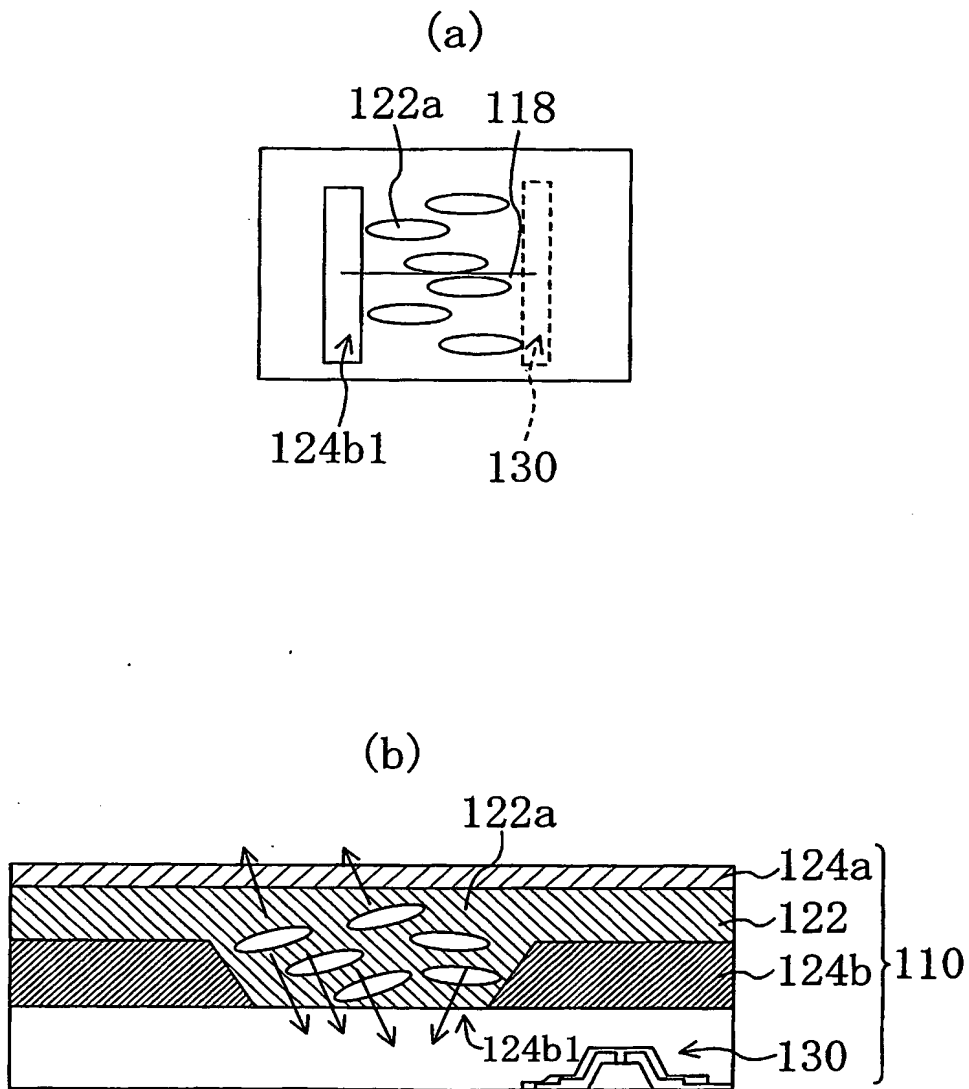
【図 23】



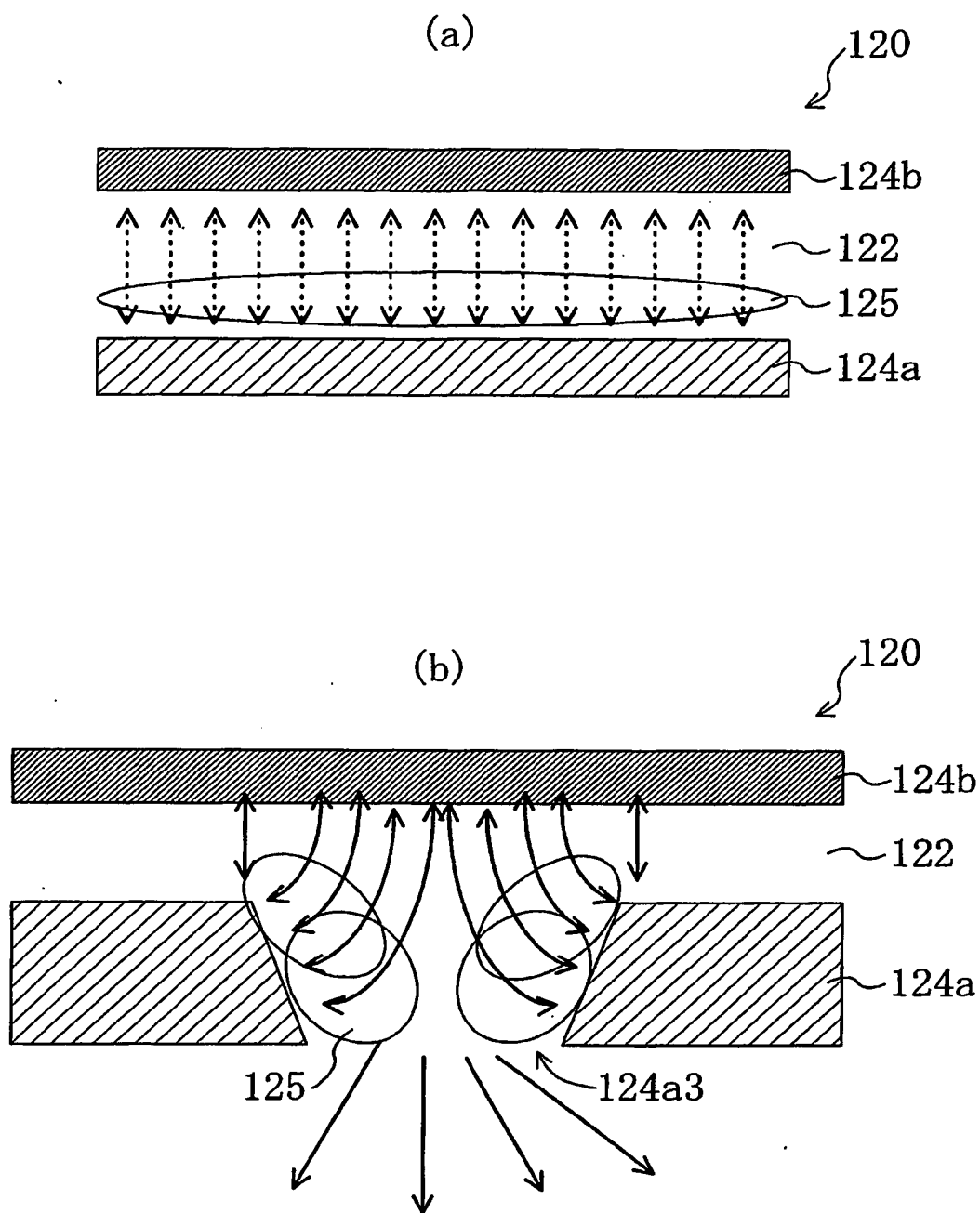
【図 24】



【図 25】



【図 26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の表示を行うだけでなく、画像の読み取りを行うことが可能な表示装置およびそれを備えた画像読み取り／表示システムを提供する。

【解決手段】 複数の画素ごとに発光素子を有する表示パネルと、各画素に対応して表示パネルに設けられた受光素子とを有する表示装置である。表示パネルは、発光素子からパネル前面側に出射される光を用いて表示を行う。受光素子は、発光素子からパネル背面側に出射された光のうち、パネル背面側に配置された被照射物によって反射された光を受ける。

【選択図】 図 1

特願 2002-201549

出願人履歴情報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名

シャープ株式会社